

ALINE DE FÁTIMA SOARES BORGES

Uso estratégico da Inteligência Artificial nas organizações

São Paulo

2023

ALINE DE FÁTIMA SOARES BORGES

Uso estratégico da Inteligência Artificial nas organizações

Versão Corrigida

Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutora em Ciências.

Área de Concentração: Engenharia de Produção

Orientador: Dr. Fernando José Barbin Laurindo

São Paulo

2023

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 02 de setembro de 2023

Aline Borges
Assinatura do autor

Al
Assinatura do orientador

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Borges, Aline de Fátima Soares

Uso estratégico da Inteligência Artificial nas organizações -- versão corr. -- São Paulo, 2023.

218 f.

Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Produção.

1. Inteligência Artificial 2. Aprendizado de Máquina 3. Aprendizado Profundo de Máquina 4. Estratégia Digital de Negócios 5. Tecnologia da Informação

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades de crescimento, aprendizado e conquistas, além da força e tranquilidade que me foram concedidas nos momentos de dificuldades na realização desta pesquisa.

Ao meu orientador Professor Dr. Fernando José Barbin Laurindo, sou imensamente grata pelo incondicional apoio, incentivo e competência na orientação desta pesquisa, contribuindo para meu desenvolvimento como pesquisadora e profissional.

Aos Professores Dr. Mauro Spínola, Dra. Claudia Mattos, Dr. Jaime Sichman e Dr Michel Seller que compuseram a banca examinadora de defesa trazendo contribuições significativas para esta pesquisa de doutorado.

Aos professores e colegas que foram coautores de artigos científicos que contribuíram ao tornar possível transformar ideias e discussões em pesquisas significativas.

Aos líderes das empresas estudadas que participaram das entrevistas, agradeço por terem somado em termos de compreensão empírica do tema abordado nesta tese.

Aos colegas de doutorado e de grupo de pesquisa que emitiram sugestões no âmbito de discussões sobre a temática desta tese, agradeço por terem contribuído para a evolução dos estudos.

Ao meu marido Túlio, agradeço por me apoiar incondicionalmente em todos os momentos, sendo sempre presente, compreensivo, paciente, dedicado e amoroso, o que me fez sentir segura e confiante.

Aos meus pais, irmãos e cunhada pelo carinho, amor e atenção em todos os momentos, especialmente naqueles em que precisei me ausentar em função da dedicação com esta pesquisa.

A amiga e companheira Cida que esteve sempre presente cuidando de mim e de meu bem-estar e conforto em minha casa, meu carinho e gratidão.

A Daniella Delgado, pelo apoio constante e inspirador, que foi fundamental para que eu acreditasse nas minhas potencialidades e navegasse pelos desafios inerentes a esta pesquisa.

Aos amigos e familiares que sempre compreenderam minha dedicação nos estudos apoiando as minhas decisões e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a conclusão desta tese.

RESUMO

BORGES, Aline de Fátima Soares. **Uso estratégico da Inteligência Artificial nas organizações**. 2023. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Tendo em vista o potencial da inteligência artificial (IA) de causar ruptura em ecossistemas e contextos organizacionais e a escassez de estudos empíricos que contribuam na compreensão da influência da IA na geração de valor para o negócio, o objetivo desta tese foi investigar, compreender, identificar e apresentar os mecanismos de geração de valor para o negócio com a utilização de tecnologias de IA. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, fundamentada em um arcabouço teórico construído a partir de uma revisão de literatura, com estudos de caso múltiplos em empresas selecionadas pelo método de amostragem teórica. A amostra foi composta por empresas pertencentes a diferentes segmentos da indústria, que utilizam IA de modo estratégico e possuem alta intensidade de informação nos processos, serviços e produtos. Os resultados da pesquisa indicaram que os mecanismos de orquestração dinâmica de recursos que formam a capacidade da IA são relevantes para que as organizações lidem com os desafios relacionados ao uso da IA em ambientes produtivos e aproveitem no potencial positivo dessas tecnologias na geração de valor para o negócio. Os resultados também evidenciaram que as empresas planejam e executam estratégias digitais de negócio, em um fenômeno que envolve os níveis estratégico, tático e operacional, abrangendo modificações tecnológicas e organizacionais com impactos em infraestrutura e em processos. Assim, esta tese contribui com uma consolidação conceitual e teórica sobre o papel estratégico da inteligência artificial em cenários empresariais e traz diversas perspectivas, de forma teórica e empírica, sobre uso da IA com influência positiva no valor gerado para o negócio.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Aprendizado de Máquina; Aprendizado Profundo de Máquina, Estratégia Digital de Negócios, Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

BORGES, Aline de Fátima Soares. Strategic use of Artificial Intelligence in Organizations. 2023. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Considering the potential of artificial intelligence (AI) to disrupt ecosystems and organizational contexts and the scarcity of empirical studies that contribute to understanding the influence of AI in generating business value, the objective of this thesis was to investigate, understand, identify, and present the mechanisms for generating business value with the use of AI technologies. This research was performed with a qualitative approach, based on a theoretical framework built from literature review, with multiple case studies in companies selected by the theoretical sampling method. The sample was taken from different industry segments of companies which use AI strategically and have high information intensity in processes, services, and products. The sample for this study was selected from different industry segments, specifically focusing on companies that strategically use AI and exhibit a high level of information intensity across their processes, services, and products. The research results indicated that the dynamic resource orchestration mechanisms that form the AI capability are relevant for organizations to deal with the challenges related to the use of AI in productive environments and to take advantage of the positive potential of these technologies in generating value for business. The results also showed that companies plan and execute digital business strategies, in a phenomenon that involves strategic, tactical, and operational levels, covering technological and organizational changes with impacts on infrastructure and processes. Thus, this thesis contributes to the advancement of conceptual and theoretical consolidation on the strategic role of artificial intelligence in business scenarios and brings different perspectives, theoretically and empirically, on the use of AI with a positive influence on the value generated for business.

Keywords: Artificial Intelligence; Machine Learning; Deep Learning; Digital Business Strategy; Information Technology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Distribuição dos trabalhos retornados sobre o tema IA nas buscas nas bases Scopus e Web of Science	17
Figura 2 — Diagrama que representa a relação entre IA, aprendizado de máquina, aprendizado representacional, aprendizado profundo de máquina.....	26
Figura 3 — Evolução das capacidades das redes neurais adversariais para gerar imagem	29
Figura 4 — Diagrama que representa o relacionamento entre os conceitos de estratégia na perspectiva organizacional.....	43
Figura 5 — Número de trabalhos publicados por ano	49
Figura 6 — Fluxograma da metodologia de pesquisa	80
Figura 7 — Diagrama que ilustra as etapas da revisão de literatura.....	81
Figura 8 — Modelo conceitual da interseção da literatura sobre o uso das tecnologias de IA em conexão com as estratégias de negócio	82
Figura 9 — Diagrama com as etapas do planejamento de aplicação do método de pesquisa.....	92
Figura 10 — Configuração de filtros no Sales Navigator para pesquisa de empresas	94
Figura 11 — Matriz de intensidade de informação	95
Figura 12 — "Grid Estratégico": impacto estratégico das aplicações de TI.....	95
Figura 13 — Etapas planejadas para a coleta de dados	100
Figura 14 — Matriz de intensidade de informação das empresas analisadas	103
Figura 15 — "Grid Estratégico": impacto estratégico das aplicações de IA das empresas analisadas	104
Figura 16 — Diagrama do ciclo de vida dos projetos com IA	129
Figura 17 — Diagrama que sistematiza os desafios identificados em cada etapa do ciclo de vida dos projetos de IA	164
Figura 18 — Habilidades humanas dos responsáveis pelo modelo de IA e habilidades da IA na etapa de treinamento do modelo.....	165
Figura 19 — Habilidades humanas dos responsáveis pelo modelo de IA e habilidades da IA na etapa de teste do modelo	166

Figura 20 — Habilidades humanas dos responsáveis pelo modelo de IA, habilidades da IA e habilidades humanas dos usuários da IA na etapa de operação do modelo	167
Figura 21 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados a todo o ciclo de vida dos projetos de IA	168
Figura 22 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à fase de planejamento estratégico	169
Figura 23 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à etapa de pesquisa e desenvolvimento	170
Figura 24 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à etapa de testes	171
Figura 25 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à etapa de implantação e monitoramento	172
Figura 26 — Diagrama que mostra a consolidação dos resultados das análises empreendidas sobre a influência da IA na geração de valor para o negócio	173

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Categorias de estudos sobre IA.....	23
Quadro 2 — Classificação dos artigos em acordo com a dimensão de aplicação da IA no contexto organizacional	51
Quadro 3 — Referências da principal motivação para adoção de IA.....	72
Quadro 4 — Referências por tipos de evidência da pesquisa.....	73
Quadro 5 — Campos de filtros no LinkedIn para a busca de empresas	93
Quadro 6 — Áreas de contexto e respectivos tópicos a serem abordados no estudo de caso	97
Quadro 7 — Caracterização da atuação dos entrevistados nas empresas analisadas	102
Quadro 8 — Caracterização das empresas analisadas	102
Quadro 9 — Análise das forças competitivas para o negócio da Empresa A	105
Quadro 10 — Análise das forças competitivas para o negócio da Empresa B	109
Quadro 11 — Análise das forças competitivas para os negócios da Empresa C....	112
Quadro 12 — Análise das forças competitivas para o negócio da Empresa D	114
Quadro 13 — Análise das forças competitivas para os negócios da Empresa E....	116
Quadro 14 — Análise das forças competitivas para os negócios de varejo e <i>marketplace</i> para varejo da Empresa F	118
Quadro 15 — Análise das forças competitivas para o negócio de conta digital da Empresa F	119
Quadro 16 — Análise das forças competitivas para os negócios de benefícios virtuais e <i>marketplace/e-commerce</i> de alimentos da Empresa G.....	121
Quadro 17 — Análise das forças competitivas para o negócio de conta digital da Empresa G.....	122
Quadro 18 — Aplicações analisadas no estudo dos casos.....	125
Quadro 19 — Evidências sobre a sincronização dinâmica entre TI e negócios.....	126
Quadro 20 — Evidências sobre segurança e privacidade e responsabilidade e ética no uso da IA.....	129
Quadro 21 — Evidências sobre as particularidades da IA na fase de planejamento estratégico	131
Quadro 22 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de desenvolvimento da fase de execução da estratégia	134

Quadro 23 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de testes da fase de execução da estratégia.....	136
Quadro 24 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de implantação da fase de execução da estratégia	138
Quadro 25 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de monitoramento da fase de execução da estratégia	139
Quadro 26 — Habilidades humanas dos usuários da IA e habilidades da IA em aplicações de apoio à decisão.....	142
Quadro 27 — Habilidades humanas dos usuários da IA e habilidades da IA em aplicações de relacionamento com <i>stakeholders</i>	144
Quadro 28 — Habilidades humanas dos usuários da IA e habilidades da IA em novos serviços ou produtos.....	145
Quadro 29 — Evidências sobre ações de incentivo à inteligência colaborativa.....	148
Quadro 30 — Evidências sobre as habilidades humanas dos responsáveis pela IA	149
Quadro 31 — Mecanismos para enfrentar os desafios relacionados às particularidades da IA.....	151
Quadro 32 — Recursos que compõem a capacidade da IA.....	155
Quadro 33 — Fontes de geração de valor e arquétipos estratégicos das aplicações de IA analisadas	157
Quadro 34 — Validação das proposições de pesquisa	162

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMÁTICA E SUA RELEVÂNCIA	15
1.2 OBJETIVO E QUESTÕES DE PESQUISA	19
1.3 ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	20
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 QUADRO TEÓRICO.....	22
2.1.1 Inteligência artificial.....	23
2.1.2 Inteligência artificial nas organizações	32
2.1.3 Uso estratégico da tecnologia e potencial de gerar valor para o negócio	38
2.1.4 Mecanismos de geração de valor com a tecnologia.....	43
2.2 USO ESTRATÉGICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	47
2.2.1 Tecnologias de inteligência artificial e estratégias de negócio	51
2.2.1.1 Processos de tomada de decisão.....	52
2.2.1.2 Relacionamento com stakeholders.....	57
2.2.1.3 Novos produtos ou serviços.....	61
2.2.1.4 Inteligência embutida em máquinas e equipamentos.....	62
2.2.1.5 Estudos sobre inteligência artificial sem foco em funções específicas.....	63
2.2.2 Motivação para adoção estratégica de IA e impactos organizacionais	71
3 METODOLOGIA.....	80
3.1 DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA CONCEITUAL TEÓRICA	81
3.1.1 Questões de pesquisa	83
3.1.2 Proposições	86
3.1.2.1 Geração de valor com a IA.....	86
3.1.2.2 Apoio à decisão	87
3.1.2.3 Engajamento de consumidores/funcionários	88
3.1.2.4 Automação.....	89
3.1.2.5 Novos produtos ou serviços.....	90
3.2 ESCOLHA DO MÉTODO DA PESQUISA	91

3.3 PLANEJAMENTO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO	92
3.3.1 Definição da amostra de unidades de análise	93
3.3.2 Estabelecimento dos meios para a coleta de dados	96
3.3.3 Protocolo de pesquisa	96
3.3.3.1 Áreas de contexto abordadas na coleta de dados.....	97
3.3.3.2 Fontes de dados	98
3.3.3.3 Questões consideradas para a coleta de dados.....	98
3.3.3.4 Procedimentos para a coleta de dados	99
3.4 TESTE PILOTO	100
3.5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	101
3.5.1 Visão geral dos casos.....	101
3.5.1.1 Empresa A	104
3.5.1.2 Empresa B	107
3.5.1.3 Empresa C	110
3.5.1.4 Empresa D	113
3.5.1.5 Empresa E	115
3.5.1.6 Empresa F	117
3.5.1.7 Empresa G.....	120
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	124
4.1 APROVEITAMENTO DO POTENCIAL POSITIVO DA IA	124
4.1.1 Funções das aplicações de IA nos contextos das organizações estudadas ..	125
4.1.2 Alinhamento das estratégias de negócio com as estratégias de TI.....	125
4.1.3 Elaboração e execução dos planos estratégicos com IA incorporada	128
4.1.3.1 Processo de elaboração dos planos estratégicos	130
4.1.3.2 Processo de execução dos planos estratégicos.....	133
4.2 INTELIGÊNCIA COLABORATIVA ENTRE HUMANOS E IA.....	140
4.2.1 Aproveitamento das habilidades humanas e habilidades da IA	140
4.2.2 Incentivos à inteligência colaborativa entre humanos e IA.....	146
4.3 RECURSOS E CAPACIDADES ASSOCIADOS À IA	150
4.4 CONTRIBUIÇÕES DA IA PARA O NEGÓCIO	157
4.5 DIÁLOGO SOBRE AS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA	159

4.6 DISCUSSÕES E ESTRUTURAS PARA A REPLICAÇÃO.....	163
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	175
REFERÊNCIAS	179
APÊNDICE A.....	212

1 INTRODUÇÃO

A evolução de tecnologias digitais em ritmo exponencial impacta em mudanças no mundo dos negócios, o que tem exigido maior atenção ao cenário competitivo com tempos de resposta cada vez mais curtos (VENKATRAMAN, 2017; IBRAHIM, 2021, VOLBERDA *et al.*, 2021). Esse cenário ficou ainda mais em evidência com a pandemia da COVID-19, que, ao mesmo tempo que forçou muitas organizações a se transformarem digitalmente, ressaltou os impactos da globalização nos contextos empresariais e propiciou a criação de negócios inteiramente novos (DWIVEDI *et al.*, 2020).

Apesar do destaque na era digital e na era da inteligência, a utilização das tecnologias digitais pelas organizações como ferramentas para a geração e captura de valor para conquistar vantagem competitiva não é uma prática recente. Ao final da década de 1970, estudiosos começaram a discutir sobre formas de melhor utilizar a Tecnologia da Informação (TI) com o intuito de tornar a organização mais competitiva (LAURINDO, 2008).

A geração de valor refere-se ao resultado de atividades, processos, serviços ou produtos que visam atender necessidades de partes interessadas ou do cliente. Já a captura de valor está relacionada ao processo de capturar parte do valor criado, seja por meio da obtenção de lucro ocorrida em nível de uma empresa ou companhia de modo individual ou pela aquisição de direitos de propriedade intelectual. Adicionalmente, existem exceções na quais mais de uma empresa pode se apropriar do valor gerado (LEPAK; SMITH; TAYLOR, 2007; RITALA *et al.*, 2013).

Nesse contexto, o termo “uso estratégico” começou a ser empregado para referir ao potencial da TI em gerar valor para o negócio, seja na formulação de novas estratégias, na viabilização das já definidas ou para possibilitar o acompanhamento de mudanças no cenário competitivo (FRANGOU *et al.*, 1998; HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999; LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993; MCFARLAN, 1984; PHILIP; GOPALAKRISHNAN; MAWALKAR, 1995; PORTER; MILLAR, 1985; LAURINDO, 2008).

No decorrer dos anos, foram apresentados diversos modelos, teorias e metodologias com foco no uso da TI em sintonia com as estratégias e as operações das empresas. Gradativamente, a tecnologia da informação passou a ocupar uma

posição relevante na estratégia de organizações líderes nos mercados competitivos (LAURINDO, 2008).

Com a popularização da internet e o aumento do número de dispositivos conectados à rede, os dados começaram a ser gerados e atualizados em alto volume e velocidade (DAVENPORT; HARRIS, 2017), em uma dimensão além da capacidade humana de processá-los (DALLEMULE; DAVENPORT, 2017). Esse fenômeno, conhecido como *big data*, demandou o desenvolvimento de novas tecnologias para armazenar, processar e acessar enorme quantidade de dados (DAVENPORT; HARRIS, 2017). Essa necessidade por novas tecnologias acarretou uma aceleração em termos de progresso tecnológico, a qual contemplou o aumento da capacidade de processamento computacional que está sendo disponibilizada na nuvem, o desenvolvimento de novas técnicas de inteligência artificial (IA), *blockchain*, realidade virtual, nanotecnologia e outras (VENKATRAMAN, 2017; BUGHIN *et al.*, 2017; MELLO; TEIXEIRA, 2018; BEAN, 2019).

Olhando para as organizações, essas tecnologias digitais têm cada vez mais influência na reordenação de empresas no ambiente competitivo (VENKATRAMAN, 2017), principalmente após o início da pandemia do COVID-19 (REEVES; VAN DER VEEKEN; JOB, 2023, DWIVEDI *et al.*, 2020). Dentre essas tecnologias, a IA talvez seja a força tecnológica de propósito geral mais importante desta era, com maior potencial de ruptura (BRYNJOLFSSON; MCAFEE; 2017a; DAVENPORT, 2018; IBRAHIM, 2021; DAVENPORT; HOLWEG; JEAUVONS, 2023; DAVENPORT; MITTAL, 2023a). Isto porque o surgimento de novas técnicas e algoritmos tornou possível a construção de modelos de IA mais complexos e precisos, capazes de realizar tarefas que antes eram consideradas impossíveis com outras tecnologias (RUSSELL; NORVIG, 2010; LECUN; BENGIO; HINTON, 2015; GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Com a utilização dessas tecnologias, empresas como Netflix, Google, Airbnb, Amazon, Uber e OpenAI são capazes de processar enorme volume de dados e utilizar os resultados da análise desses dados para expandir seu escopo de atuação com novos produtos e mercados (VENKATRAMAN, 2017; IBRAHIM, 2021; DAVENPORT; MITTAL, 2023a).

1.1 PROBLEMÁTICA E SUA RELEVÂNCIA

Diante da dificuldade de permanecerem inseridas em um cenário de competição acirrada, com altos volumes de dados, recursos limitados e necessidade de rapidez para a condução dos negócios, muitas organizações se motivam a adotar as tecnologias de IA, principalmente por meio da demonstração do potencial de ruptura da IA pelas grandes empresas digitais (CHAKRAVORTI; BHALLA; CHATURVEDI, 2019; DAVENPORT, 2018; BEAN, 2019).

Resultados de diversas investigações sobre contextos organizacionais disponibilizados na web mostram que companhias do mundo todo estão cientes da importância do emprego de tecnologias de IA para uso inteligente dos dados, como forma de ficarem aptas a competir no mercado atual e preparadas para crescer e ter sucesso futuro. Nessa direção, a evolução no uso da IA em contextos organizacionais, em âmbito global, tem sido apontada pelos resultados das pesquisas efetuadas pela *Deloitte*, *McKinsey*, *NewVantage Partners* e *Mit Technology Review Insights*. Os resultados mostram que os líderes empresariais têm, de forma contínua e crescente, reconhecido a relevância das tecnologias de IA no processo de transformação dos dados em informações úteis para o negócio. Além disso, apontam que as empresas têm investido cada vez mais em IA.

Dentre essas investigações, uma pesquisa realizada anualmente pela *NewVantage Partners* desde 2012, sobre como os executivos de grandes companhias vêem os dados e a IA e priorizam os investimentos nessas áreas, mostra uma crescente preocupação sobre a urgência do uso efetivo dos dados e da IA (DAVENPORT; BEAN, 2019; DAVENPORT; BEAN, 2020; DAVENPORT; BEAN, 2021a; DAVENPORT; BEAN, 2022; DAVENPORT; BEAN, 2023a).

Durante seis anos, o foco das empresas entrevistadas pela *NewVantage Partners* nessa pesquisa era *big data* e, em 2018, os resultados do *survey* realizado com 55 executivos sêniores revelaram que a atenção das grandes companhias estava voltada para a IA, alvo de investimento segundo a maioria (93%) dos entrevistados. Além disso, 72% dos respondentes mencionaram a expectativa das ferramentas de IA serem as tecnologias de ruptura que mais vão impactar suas indústrias na próxima década (DAVENPORT; BEAN, 2019). Para Davenport e Bean (2019), *data analytics*, *big data* e IA pertencem a um *continuum*. O relatório de resultados da pesquisa de 2023 mostra que a maioria dos respondentes apontou como prioridade nos

investimentos a modernização da arquitetura de dados (40,7%), disponibilização de dados como produto (17,9%) e ferramentas de IA (16,3%). Embora as ferramentas de IA não estejam em primeiro lugar, 80,5% dos entrevistados afirmaram que suas empresas continuarão a investir em IA em 2023 (NEWVANTAGE PARTNERS, 2023).

A McKinsey também acompanha a evolução da IA em cenários organizacionais. O relatório da pesquisa de 2022 apresenta uma revisão dos resultados obtidos nos últimos cinco anos, a qual mostra que o percentual de adoção da IA pelas empresas participantes mais que dobrou desde 2017, ficando entre 50% e 60% nos últimos anos. Além disso, essa revisão aponta que as empresas consideradas de alto desempenho, as que investem mais de 20% do lucro bruto (EBIT) em IA, são mais propensas do que outras a seguir práticas que geram valor, como vincular sua estratégia de IA a resultados de negócios. Nessas empresas, há também uma maior abrangência na implantação de IA ou “industrialização da IA” (MCKINSEY, 2022).

De modo particular, a Deloitte acompanha avanços da IA desde 2017 por meio de pesquisas que possuem como público-alvo líderes globais no tema. O relatório dos resultados da quarta edição da pesquisa, em vez de focar na adoção da IA como os anteriores, teve enfoque no conjunto de práticas necessárias para escalar o uso da IA de forma a alcançar resultados significativos. Já a quinta edição, em 2022, objetivou um aprofundamento em relação aos resultados, olhando para a percepção do valor gerado com a IA (MITTAL; SAIF; AMMANATH, 2022).

A *MIT Technology Review Insights*, em parceria com outras empresas, já realizou diversas pesquisas globais sobre o uso da IA pelas organizações. Em 2018, em associação com a empresa *Pure Storage*, realizou um *survey* no qual foram entrevistados 2300 líderes de negócio do mundo todo e os resultados mostraram que a maioria dos respondentes (quase 80%) já avaliava a utilização de IA. Mais de 80% mostraram acreditar que a IA teria um impacto positivo em sua indústria e que os benefícios da IA iriam além de maior eficiência e aprimoramento de processos, ao proporcionarem a alocação dos trabalhadores em atividades que demandam criatividade e permitirem que eles se concentrem estrategicamente nos clientes (MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; PURE STORAGE, 2018).

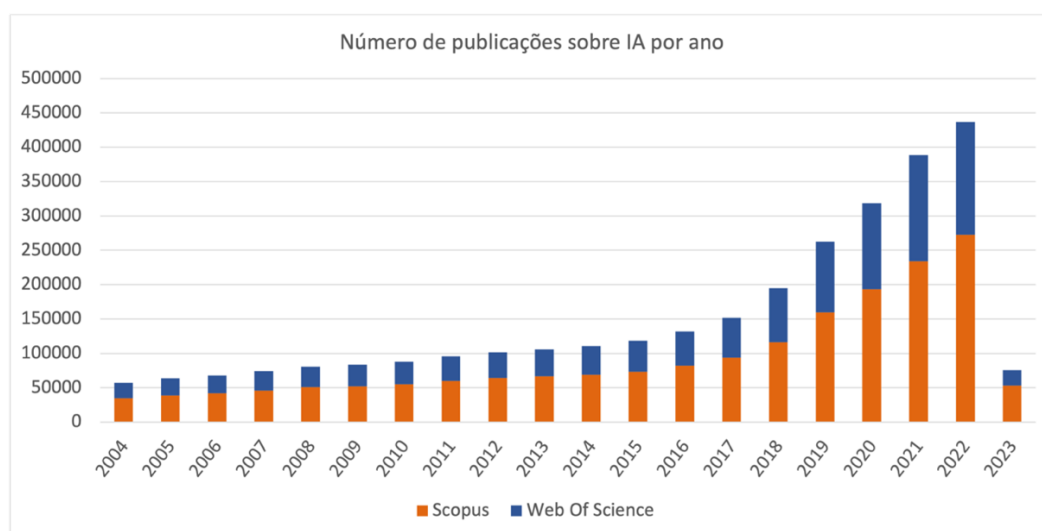
Em 2022, as expectativas sobre as vantagens do uso da IA continuam crescentes. A *MIT Technology Review Insights* realizou uma pesquisa em conjunto com a DataBricks, com o intuito de investigar sobre a visão de executivos da área de

tecnologia sobre a visão desses líderes para o uso de IA até 2025. Como parte relevante dos resultados, a maioria dos entrevistados (78%) indicou o planejamento da adoção mais ampla da IA para criação de valor para o negócio como missão crítica para o futuro dessas empresas (MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; DATABRICKS, 2022).

Essa evolução das ferramentas e uso da IA também é refletida nos resultados apresentados sobre as tecnologias emergentes em gráficos *Hype Cycle* da *Gartner*, que, desde 2018 a 2022, apontaram tecnologias baseadas em IA (PANETTA, 2019a; 2019b; 2021a; 2021b; PERRI, 2022). Além disso, a IA continua elencada como uma das principais tecnologias estratégicas e de revolução de produtividade pela *Gartner* para 2023 (GROOMBRIDGE, 2023; NGUYEN, 2023).

O aumento do interesse sobre o tema IA também pode ser observado na literatura, conforme indicam os resultados de uma busca efetuada nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, em março de 2023. Para essa busca, foram considerados os últimos 20 anos (2004 a 2023) e utilizados os seguintes termos com as respectivas abreviações: inteligência artificial (*artificial intelligence*) ou aprendizado de máquina (*machine learning*) ou aprendizado profundo de máquina (*deep learning*) ou aprendizado representacional (*representation learning*). Como resultados, foram retornados 3.059.987 registros no total, os quais são apresentados distribuídos por ano, conforme gráfico da Figura 1.

Figura 1 — Distribuição dos trabalhos retornados sobre o tema IA nas buscas nas bases Scopus e Web of Science



Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar que o número de estudos publicados até 2016 ampliou timidamente, porém, a partir desse ano, a quantidade de estudos sobre IA cresceu de modo significativo.

Contudo, apesar da atenção crescente pelas pesquisas acadêmicas e do grande apelo por ferramentas de IA nos domínios organizacionais, existem ainda muitos desafios relacionados ao seu uso prático e lacunas teóricas sobre sua utilização no sentido de gerar valor para o negócio (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a; DAVENPORT, 2018; WILSON; DAUGHERTY, 2018; PAPPAS *et al.*, 2018; DUAN; EDWARDS; DWIVEDI, 2019; MIKALEF *et al.*, 2018, MIKALEF *et al.*, 2019; WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; MIKALEF *et al.*, 2021; NG, 2021; DAVENPORT; ZHANG, 2021; DAVENPORT; BEAN, 2021b; MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; DATABRICKS, 2022; MITTAL; SAIF; AMMANATH, 2022; MCKINSEY, 2022; YU; XU; ASHTON, 2023).

Tendo ciência sobre o potencial de ruptura das tecnologias de IA (VENKATRAMAN, 2017; MELLO; TEIXEIRA, 2018; BEAN, 2019) e de que o processo de ruptura requer uma revisão da estratégia de negócio (CARVALHO; LAURINDO, 2012), muitos líderes estão reformulando seus planejamentos estratégicos para a inserção de tecnologias de IA em seus negócios. Porém, parece haver pouca conexão da utilização dessas tecnologias com as capacidades reais das organizações (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a; NG, 2021; YU; XU; ASHTON, 2023). Nesse sentido, em seu estudo, Brynjolfsson, Rock e Syverson (2018) argumentaram ser um paradoxo da produtividade moderna. Na visão desses autores, um dos motivos centrais pelos quais a IA ainda não entregou os resultados esperados é devido aos atrasos em reestruturações e na sua implementação e implantação em ambientes de produção.

Desta forma, os impactos das tecnologias digitais no planejamento e execução das estratégias de negócio ainda precisam ser explorados (PAPPAS *et al.*, 2018; DAVENPORT; BEAN, 2021c), em razão de haver pouca evidência teórica e empírica sobre como obter valor para o negócio com a incorporação das tecnologias de IA no desenvolvimento das estratégias empresariais (DAVENPORT, 2018; MIKALEF *et al.*, 2019; WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; MIKALEF; GUPTA, 2021; MIKALEF; CONBOY; KROGSTIE, 2021; ENHOLM *et al.*, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023).

Embora o uso da tecnologia como ferramenta estratégica pelas organizações não seja um tema recente (LAURINDO, 2008; BHARADWAJ *et al.*, 2013; VENKATRAMAN, 2017), com os avanços obtidos em relação a IA e a evolução das

tecnologias cognitivas, a conexão desse tipo de tecnologia com as estratégias de negócios é significativamente mais complexa em relação aos outros tipos de tecnologias. Essa complexidade se dá por diversos fatores decorrentes do fato de as aplicações baseadas nas tecnologias cognitivas serem capazes de executar atividades que requerem cognição e que eram, tipicamente, associadas apenas a seres humanos (NORMAN, 2017; BRYNJOLFSSON; MITCHELL, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018; BEAN, 2019; DUAN; XIU; YAO, 2019; LICHTENTHALER, 2020a). Essa capacidade de tomar decisões e agir de forma autônoma, sem intervenção humana, traz desafios e riscos relacionados ao uso dessas tecnologias, principalmente em termos de: **responsabilidade e ética** (HUME; LAPLANTE, 2019; DAVENPORT *et al.*, 2020; MUNOKO; BROWN-LIBURD; VASARHELYI, 2020; CHENG *et al.*, 2022; BLACKMAN, 2022; HEIKKILÄ, 2023; DENNEHY *et al.*, 2023; NIEDERMAN; BAKER, 2023); **custo e complexidade técnica** (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; DATABRICKS, 2022; MITTAL; SAIF; AMMANATH, 2022); e **segurança e privacidade** (MINERVA; LEE; CRESPI, 2020; HUANG; RUST, 2021; CHENG *et al.*, 2022; DWIVEDI *et al.*, 2023a; PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023; KALKHA *et al.*, 2023).

Desse modo, obter valor a partir dos investimentos em IA é um processo mais obscuro do que se espera (NORMAN, 2017; BRYNJOLFSSON; MITCHELL, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018; LICHTENTHALER, 2019; BEAN, 2019; DUAN; XIU; YAO, 2019; RANSBOTHAM *et al.*, 2019; DEMLEHNER; SCHOEMER; LAUMER, 2021; RANSBOTHAM *et al.*, 2022) e requer mecanismos peculiares em relação a outras tecnologias. Esses mecanismos consistem em processos, estruturas, ações, métodos ou ferramentas que podem ser usados para adquirir ou desenvolver recursos e, por consequência, capacidades (RITALA *et al.*, 2013; SAARIJÄRVI, 2012; LEONE *et al.*, 2021; BEST *et al.*, 2022) para a adoção de tecnologias de IA e geração de valor para o negócio (BRYNJOLFSSON; ROCK; SYVERSON, 2018; CANHOTO; CLEAR, 2020; MIKALEF; GUPTA, 2021; VOLBERDA *et al.*, 2021).

1.2 OBJETIVO E QUESTÕES DE PESQUISA

Considerando o contexto apresentado e as lacunas teóricas existentes na literatura, esta pesquisa tem como objetivo principal **investigar, compreender, identificar e apresentar os mecanismos de geração de valor para o negócio com**

a utilização de tecnologias de IA. Nessa direção, emerge uma questão fundamental norteadora para este estudo:

Como as empresas utilizam as tecnologias de IA na geração de valor para seus negócios?

Em busca de responder essa questão principal de pesquisa, foram definidos como objetivos intermediários:

- Investigar eventos reais e contemporâneos a partir de múltiplas fontes de evidências sobre o uso estratégico da IA em contextos organizacionais;
- entender como as empresas planejam e adotam aplicações de IA, enfrentam os desafios relacionados aos riscos de impactos negativos que essas tecnologias podem causar;
- conhecer como se dá o aproveitamento de habilidades e capacidades humanas em conjunto com a inteligência artificial nas organizações;
- compreender outros recursos e capacidades organizacionais que são associados às tecnologias de IA nas estratégias digitais de negócio;
- entender os impactos provocados pela adoção de tecnologias de IA nos contextos empresariais.

1.3 ORGANIZAÇÃO DA TESE

Além desta introdução, esta Tese apresenta na Seção 2 uma revisão de literatura que traz um quadro teórico (subseção 2.1) que aborda as seguintes conceituações: 2.1.1 inteligência artificial, 2.1.2 inteligência artificial nas organizações, 2.1.3 uso estratégico da tecnologia e potencial de gerar valor para o negócio e 2.1.4 mecanismos de geração de valor com a tecnologia. Ainda nessa segunda seção, na subseção 2.2, denominada por uso estratégico da inteligência artificial, está apresentada uma revisão de literatura admitindo estudos que abordam a interseção entre as duas áreas de conhecimento: IA e estratégia de negócio. Essa subseção 2.2 apresenta os estudos sobre as seguintes temáticas: 2.2.1 tecnologias de inteligência artificial e estratégias de negócio que aborda: 2.2.1.1 processos de tomada de decisão, 2.2.1.2 relacionamento com stakeholders, 2.2.1.3 novos produtos

ou serviços, 2.2.1.4 inteligência embutida em máquinas e equipamentos e 2.2.1.5 estudos sobre inteligência artificial sem foco em funções específicas; e 2.2.2 abordando a motivação para adoção estratégica de IA e impactos organizacionais.

Na terceira seção é apresentada a metodologia desta investigação compondo-se pelas seguintes subseções: 3.1 que traz a definição da estrutura conceitual teórica; 3.2 que delinea sobre a escolha do método da pesquisa; 3.3 sobre o planejamento da aplicação do método; 3.4 sobre o teste piloto realizado e 3.5 que refere à coleta e análise de dados.

A quarta seção apresenta a análise dos resultados e compõe-se pelas seguintes subseções: 4.1 refere ao aproveitamento do potencial positivo da IA, 4.2 aborda a inteligência colaborativa entre humanos e IA, 4.3 engloba sobre recursos e capacidades associados à IA, 4.4 traz sobre as contribuições da IA para o negócio, 4.5 apresenta um diálogo sobre as proposições de pesquisa e 4.6 apresenta discussões dos resultados e estruturas para a replicação.

A quinta e última seção desta tese apresenta as considerações finais da investigação abordando as contribuições do estudo, limitações para sua realização e sugestões para pesquisas futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com o intuito de proporcionar subsídios às análises e discussões dos resultados desta investigação, esta seção apresenta a revisão da literatura pertinente ao tema. Mais especificamente, conceitua a IA e retoma a evolução desse conceito com foco na área de Ciências da Computação, trata da importância da TI nas organizações no tocante à geração de valor para o negócio e apresenta uma síntese com base em trabalhos já realizados pertencentes à interseção da literatura sobre IA em contextos organizacionais e estratégias de negócio, com o intuito de:

- Identificar e descrever as abordagens e arcabouços existentes na literatura que versam sobre a relação das tecnologias de IA com as estratégias de negócio;
- verificar e listar os potenciais benefícios, desafios e oportunidades do uso estratégico da IA alinhado com as estratégias de negócio;
- identificar as lacunas existentes na literatura relativas à inter-relação dos conceitos estudados.

No âmbito dos objetivos da revisão da literatura, como sugerido por Fleury (2012), inicialmente foi efetuada uma varredura horizontal com a intenção de estabelecer o quadro teórico (Subseção 2.1), identificando os construtos pertencentes ao escopo desta pesquisa em cada domínio conceitual, quais sejam: inteligência artificial (Subseção 2.1.1), uso de tecnologias de inteligência artificial em contextos empresariais (Subseção 2.1.2), uso estratégico da tecnologia da informação (Subseção 2.1.3) e mecanismos de geração de valor para o negócio (Subseção 2.1.4). Na sequência, com base em Tranfield, Denyer e Smart (2003), Kitchenham (2004) e Kitchenham *et al.* (2009), foi realizada uma revisão da literatura, como forma de obter conhecimento aprofundado acerca do uso estratégico da IA (Subseção 2.2).

2.1 QUADRO TEÓRICO

Esta Subseção traz estudos relevantes para esta investigação que versam sobre IA. E, ainda, aqueles que tratam do alinhamento da TI com as estratégias de negócio.

2.1.1 Inteligência artificial

O termo inteligência artificial foi cunhado em 1956, por McCarthy e acompanhando a evolução dessa área, foram desenvolvidas quatro abordagens de IA, as quais podem ser categorizadas como: “pensando humanamente”, “agindo humanamente”, “pensando racionalmente” e “agindo racionalmente” (HAUGELAND, 1985; BELLMAN, 1978; CHARNIAK; MCDERMOTT, 1985; WINSTON, 1970; KURZWEIL, 1990; RICH; KNIGHT, 1991; SCHALKOFF, 1990; LUGGER; STUBBLEFIELD, 1993). Para melhor visualização, foi elaborado o Quadro 1, que mostra definições de IA respectivas em cada uma dessas categorias.

Quadro 1 — Categorias de estudos sobre IA

<p>Pensando humanamente “O novo e empolgante esforço para fazer computadores pensar... máquinas com mentes, no sentido pleno e literal” (HAUGELAND, 1985).</p> <p>“A automação de atividades que nós associamos com o pensamento humano, atividades como a tomada de decisão, resolução de problemas e aprendizado...” (BELLMAN, 1978)</p>	<p>Pensando racionalmente “O estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais” (CHARNIAK; MCDERMOTT, 1985).</p> <p>“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (WINSTON, 1970)</p>
<p>Agindo humanamente “A arte de criar máquinas que realizam funções que requerem inteligência quando desempenhadas por pessoas.” (KURZWEIL, 1990)</p> <p>“O estudo de como fazer computadores realizarem coisas nas quais, no momento, pessoas são melhores.” (RICH; KNIGHT, 1991)</p>	<p>Agindo racionalmente “Uma área de estudo que procura maneiras de explicar e similar o comportamento inteligente em termos de processos computacionais.” (SCHALKOFF, 1990)</p> <p>“O ramo da ciência da computação que se preocupa com a automação do comportamento inteligente.” (LUGER; STUBBLEFIELD, 1993)</p>

Fonte: Adaptado de Russel e Norvig (2010).

As abordagens colocadas pelos grupos centrados no humano envolvem observações e hipóteses em relação ao comportamento humano e são consideradas como parte da ciência empírica. Ao passo que as abordagens racionalistas compreendem a combinação de matemática e engenharia (RUSSEL; NORVIG, 2010). Cabe aqui ressaltar que apenas as definições de IA com base nas categorias “agindo humanamente” e “agindo racionalmente” são relevantes para este estudo.

A categoria “agindo humanamente” engloba o Teste de Turing, proposto em 1950 por Alan Turing, no qual um computador é avaliado pelas capacidades: processamento de linguagem natural (*natural language processing*); representação do conhecimento (*knowledge representation*); raciocínio automatizado (*automated reasoning*); aprendizado de máquina (*machine learning*); visão computacional (*computer vision*) e capacidades robóticas (*robotics*) (SETZER, 2002). Já a categoria “agindo racionalmente”, considerada por este estudo, envolve a abordagem do agente racional, que deve possuir as capacidades avaliadas pelo Teste de Turing e agir de modo a atingir o melhor resultado ou, em cenários de incerteza, o melhor resultado esperado (RUSSEL; NORVIG, 2010; RUSSEL, 2019).

Apesar da IA ser estudada por diversas áreas do conhecimento, neste trabalho, a IA será considerada como um campo da ciência da computação, que intenta desenvolver *softwares* e/ou *hardwares* capazes de realizar funções que tradicionalmente são executadas apenas com o emprego da cognição humana (BUNDY *et al.*, 1978).

A história da IA contou com ciclos de sucesso e períodos de otimismo equivocado (RUSSEL; NORVIG, 2010; ZHUANG *et al.*, 2017; HAENLEIN; KAPLAN, 2019; RUSSEL, 2019). No início, com base em resultados interessantes, pesquisadores da área de IA estavam confiantes do seu sucesso em anos seguintes (RUSSELL; NORVIG, 2010). Entretanto, a evolução da área foi mais lenta que o esperado e foi marcada por mudanças de direções ao longo do tempo, com fases de introdução de novas abordagens e refinamento das já existentes (HAENLEIN; KAPLAN, 2019).

Desde o início, o principal desafio era (e ainda é) implementar soluções de IA capazes de executar tarefas que são fáceis para o ser humano resolver, mas difíceis de serem explicadas formalmente, em termos de regras matemáticas (ABRAMSON; BRAVERMAN; SEBESTYEN, 1963; GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). A dificuldade de explicar esse tipo de tarefa por meio da definição de regras indicou que seria necessário desenvolver mecanismos para que as tecnologias de IA fossem capazes de extrair padrões a partir dos dados e de adquirir seu próprio conhecimento (ABRAMSON; BRAVERMAN; SEBESTYEN, 1963; GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; MICHIE, 1968; SOLOMONOFF, 1985). Essa habilidade é conhecida como aprendizado de máquina (*machine learning*) (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Tecnologias que usam aprendizado de máquina possibilitam que aplicações computacionais detectem padrões nos dados de forma automática e tomem decisões com base nesses padrões aprendidos, sem a necessidade de terem todas as regras previamente definidas de maneira explícita por um ser humano (MURPHY, 2012). Assim, o campo de IA evoluiu não apenas na direção de processar regras definidas por um indivíduo para simular o comportamento humano na tomada de decisão – como nos algoritmos de IA clássica – mas também com o intuito de imitar a forma com que os humanos aprendem.

O progresso da área de IA com o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina demandou meios de mapear o conhecimento adquirido no processo de aprendizado para previsões finais. Essa necessidade motivou o desenvolvimento de abordagens categorizadas como aprendizado representacional (*representation learning*), no qual as características iniciais são transformadas em representações intermediárias contendo informações úteis (BENGIO; COURVILLE; VINCENT, 2013; WITTEN; FRANK, 2016).

Entretanto, olhando para problemas do mundo real, que envolvem conceitos complexos, os estudiosos da área de IA identificaram a necessidade de desenvolver meios para o processo de aprendizagem de máquina ser capaz de estabelecer representações secundárias, com o objetivo de expressar um conceito complexo em termos de conceitos secundários e menos complexos. Essa necessidade acarretou o desenvolvimento de algoritmos de aprendizagem profunda de máquina (*deep learning*), que se trata de um tipo de aprendizagem que tem o poder e flexibilidade de representar conceitos do mundo real de maneira hierárquica, na qual um conceito pode ser definido em termos de conceitos mais simples (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). Isso significa que os algoritmos de aprendizagem profunda de máquina permitem que modelos computacionais aprendam representações com diversos níveis de abstração e esses modelos são compostos por diversas camadas de processamento (LECUN; BENGIO; HINTON, 2015).

A relação entre esses conceitos e disciplinas do campo de IA está representada no diagrama (Figura 2) que mostra como o aprendizado profundo é um tipo de aprendizado representacional, que é usado por muitas abordagens de aprendizado de máquina, mas não todas, as quais são consideradas como um tipo de IA. A principal diferença entre as disciplinas é a dependência do ser humano para estabelecer regras ou definir características para a representação de um problema.

Da camada de IA, a dependência do ser humano no processo de aprendizagem diminui em relação às camadas internas.

Figura 2 — Diagrama que representa a relação entre IA, aprendizado de máquina, aprendizado representacional, aprendizado profundo de máquina



Fonte: Adaptado de Borges *et al.* (2021).

Para ilustrar essas diferenças entre as disciplinas, considere o problema de recomendar produtos para um consumidor em uma plataforma de comércio eletrônico. Um exemplo de algoritmo de IA clássica poderia ser implementada em um programa baseado na regra: se o consumidor já efetuou pedidos, então recomende os produtos mais comprados por ele. Algoritmos de IA clássica são implementados usando regras definidas de forma explícita por um ser humano, geralmente especialista no domínio (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Agora considere um consumidor que nunca comprou nessa plataforma. Essa regra iria falhar. Uma solução seria usar a idade do consumidor para efetuar recomendações baseadas em categorias. Nesse caso, a idade e a categoria são características definidas por um ser humano. A partir dessas variáveis, outras regras podem ser estabelecidas por um especialista com base em dados históricos de compra dos usuários. Mas, se a plataforma tem diversos produtos e muitos clientes, a definição dessas regras por um ser humano torna-se muito difícil. Assim, um modelo de aprendizado de máquina poderia ser treinado utilizando dados históricos com base

nessas características. Algoritmos de aprendizado de máquina clássicos são um tipo de IA que dependem de um ser humano para definir as características que serão usadas pelo algoritmo para estabelecer padrões e adquirir seu próprio conhecimento (MURPHY, 2012).

Retomando o problema de recomendar produtos, além da idade, outras características dos consumidores podem ser importantes em cenários do mundo real. Uma abordagem geralmente empregada nesse tipo de problema é a conglomeração de consumidores usando algoritmos de aprendizagem representacional. Esses algoritmos são um tipo de aprendizado de máquina, mas começam o processo de aprendizagem em uma etapa além dos algoritmos de aprendizado de máquina clássicos e têm a capacidade de aprender a partir de características definidas por um humano, sendo capazes de fazer mapeamentos com base nessas características (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

No caso da conglomeração de consumidores, modelos de aprendizagem representacional têm a habilidade de decidir ao qual conglomerado um cliente pertence, sem que um ser humano tenha esse conhecimento prévio. Entretanto, devido ao número de características existentes em cenários do mundo real, a acurácia do modelo poderia ser melhorada se essas características, inicialmente definidas por um ser humano, fossem usadas pelo algoritmo para mapear outras características mais abstratas. E essa é uma capacidade dos algoritmos de aprendizado profundo, que são um tipo de aprendizagem representacional e precisam do ser humano para definir características iniciais simples. A partir dessas características, esses algoritmos podem definir outras características mais abstratas em camadas adicionais de aprendizado, que originam a denominação “profundo” (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; LECUN; BENGIO; HINTON, 2015).

O aprendizado de máquina pode ocorrer a partir de diferentes técnicas, dentre as quais pode-se citar:

- Aprendizado por reforço (*Reinforcement Learning - RL*): uma técnica de aprendizado de máquina na qual um agente aprende com base em interações com ambiente, de modo similar às estratégias utilizadas por seres humanos para aprendizado. O ambiente engloba outros agentes digitais ou humanos e o aprendizado ocorre com base em mecanismos de resposta ao agente sobre sua ação ter sido bem-sucedida ou falha (WINDER, 2020);

- aprendizado supervisionado (*Supervised Learning*): trata-se de técnica de aprendizado na qual o modelo é treinado usando amostras rotuladas, para que, posteriormente, possa prever rótulos para novos exemplos (RUSSELL, 2019);
- aprendizado não supervisionado (*Unsupervised Learning*): consiste em uma técnica de aprendizado na qual o modelo é treinado em dados não rotulados e busca identificar estruturas e padrões nos dados (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016);
- aprendizado semi-supervisionado (*Semi-supervised Learning*): técnica na qual exemplos não rotulados e rotulados são utilizados no treinamento (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016);
- aprendizado por ensemble (*Ensemble Learning*): técnica que combina vários modelos com o intuito de obter melhor desempenho em relação ao desempenho de cada modelo individualmente (BONACCORSO, 2020).

Além dos diferentes métodos, o aprendizado de máquina pode ser realizado por meio de diferentes algoritmos, cada um com características e aplicabilidades distintas, que incluem:

- Reconhecimento de objetos em imagens;
- reconhecimento de fala;
- classificação de textos ou imagens;
- geração de imagens, textos, áudios, vídeos e modelos 3D;
- prever o futuro de séries temporais (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Para a geração de imagens, textos ou áudios, têm ganhado cada vez mais popularidade os algoritmos de inteligência artificial generativa (*Generative AI*). Essa área da IA começou a evoluir de forma significativa em 2014, com a proposta de redes neurais adversariais (*Generative Adversarial Nets - GANs*) apresentada por Goodfellow *et al.* (2014).

Usando um modelo generativo e um modelo discriminativo que competem entre si, essas redes são uma classe de IA generativa que se destacam pela capacidade de gerar dados de alta qualidade e realistas, a partir de exemplos existentes. O

realismo e alta qualidade são decorrentes dessa competição entre os modelos. Durante o treinamento, o modelo generativo tenta ludibriar o modelo discriminativo, gerando dados tão reais quanto for possível, enquanto o modelo discriminativo arrisca-se a distinguir entre os dados gerados e os dados reais. Essa competição ocorre até que o modelo generativo consiga gerar dados indistinguíveis dos dados reais (GOODFELLOW *et al.*, 2014; GOODFELLOW *et al.*, 2020).

Desde o surgimento das redes neurais adversariais, estudiosos têm trabalhado para melhorar a eficácia e o desempenho dessas redes (GOODFELLOW *et al.*, 2020; FOSTER, 2023). A Figura 3 ilustra a evolução das capacidades para gerar imagens ao longo de três anos após o surgimento desse tipo de rede.

Figura 3 — Evolução das capacidades das redes neurais adversariais para gerar imagem



Fonte: Goodfellow *et al.* (2020)

Ainda na área de IA generativa, pesquisadores foram desenvolvendo e aprimorando, continuamente, outras formas e abordagens para geração de imagem, texto e áudio, incluindo vídeo e música (FOSTER, 2023). Nesse contexto, em 2017, foram introduzidos algoritmos *transformers*, os quais consistem em redes neurais com arquitetura baseada em mecanismos de atenção (VASWANI *et al.*, 2017). Esses algoritmos se tornaram populares para a solução de tarefas relacionadas ao processamento de linguagem natural e têm sido amplamente empregados na geração de diversos tipos de conteúdos (FOSTER, 2023).

Os algoritmos *transformers* podem ser categorizados como codificadores (*encoders*), decodificadores (*decoders*), ou ambos (FOSTER, 2023). Embora existam vários modelos *transformers*, três deles tiveram grande impacto até o momento desta pesquisa:

- GPT (*Generative Pre-trained Transformer*): modelo codificador para geração de conteúdo usando criatividade. O GPT-4 é um dos maiores modelos

multimodais já criados, permite entradas de imagens e de texto, em diversos idiomas (OPENAI, 2023a);

- BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*): modelo decodificador para classificar sentenças, reconhecer entidades e contextos (DEVLIN *et al.*, 2019);
- T5 (*Text-to-Text Transfer Transformer*): modelo codificador- decodificador capaz de mapear texto a partir de texto (RAFFEL *et al.*, 2020).

A relevância desses modelos se deve à capacidade de realizar uma gama de tarefas, a partir do aprendizado com base em grandes conjuntos de dados não rotulados (FOSTER, 2023).

Apesar do grande avanço nos últimos anos, as pesquisas sobre IA generativa apontam desafios a serem superados em relação à qualidade e confiabilidade no comportamento desses modelos, especialmente no que tange à detecção de falsificações e ao controle do conteúdo gerado (DWIVEDI *et al.*, 2023b).

Além das preocupações relacionadas ao comportamento autônomo, outra característica relevante nos debates sobre tecnologias de IA é a opacidade. Esse conceito é referente à falta de compreensibilidade ou transparência das decisões tomadas por tecnologias de IA (ZEDNIK; BOELSEN, 2022). Isso significa que pode ser difícil ou até inviável para um ser humano entender como uma tecnologia de IA chegou a uma conclusão, o que pode ser um problema em contextos nos quais as decisões tomadas precisam ser compreendidas e explicadas (TOMSETT *et al.*, 2018).

A opacidade pode ser decorrente de vários fatores como grande volume de dados, complexidade do algoritmo utilizado para construção do modelo, falta de transparência e entendimento dos dados de entrada para treinamento ou a presença de vieses nos dados coletados (BURRELL, 2016; ZEDNIK; BOELSEN, 2022). Além disso, a opacidade pode ocorrer de modo intencional, como forma de sigilo (BURRELL, 2016) ou proteção à privacidade (WELLER, 2019).

Para lidar com a opacidade da IA, estão sendo desenvolvidas técnicas relacionadas à explicabilidade da IA (*Explainable AI* ou *XAI*), com o objetivo de tornar os modelos de IA mais compreensíveis para os seres humanos. Isso possibilita não apenas o entendimento de como as decisões são tomadas, mas também a detecção de vieses ou problemas (ADADI; BERRADA, 2018; ZEDNIK; BOELSEN, 2022).

Existem diversas técnicas de explicabilidade da IA que podem ser utilizadas para tornar os modelos de inteligência artificial mais transparentes e compreensíveis para os usuários (SAMEK *et al.*, 2019). Algumas dessas técnicas são:

- Interpretabilidade: técnica para explicar como o modelo chegou a uma determinada decisão em termos entendíveis por um ser humano (DOSHI-VELEZ; KIM, 2017; LIPTON, 2018);
- métodos de pós-processamento: utilização de métodos de pós-processamento, como análise de importância ou análise de sensibilidade de variáveis, para identificar quais características foram mais importantes para a tomada de decisão (LUNDBERG; LEE, 2017);
- métodos baseados em regras: uso de regras simples e compreensíveis para explicar as decisões tomadas pelo modelo de IA (FRIEDMAN; POPESCU, 2008);
- visualização: uso de recursos visuais, como gráficos, para viabilizar a compreensão dos modelos de IA por seres humanos (YOSINSKI *et al.*, 2015).
- simulação: técnica para criar cenários hipotéticos ou realizar simulações com o objetivo de averiguar como o modelo de IA poderia ter tomado decisões diferentes em situações diferentes (GILPIN *et al.*, 2018).
- aprendizado ativo: método que permite a interação de um ser humano com o modelo de IA para ajudar a melhorar as saídas desse modelo (FAILS; OLSEN JR, 2003; SETTLES, 2009).

As técnicas de explicabilidade da IA generativa, no geral, enquadram-se nas categorias de visualização, simulação ou aprendizado ativo, dependendo do contexto em que a IA generativa é aplicada (FOSTER, 2023).

Em adição às técnicas de aprendizado, diferentes algoritmos escolhidos com base na aplicabilidade e técnicas de explicabilidade da IA, estudiosos têm se dedicado ao entendimento do ciclo de vida dos projetos com base em tecnologias cognitivas, os quais, no geral, são compostos pelas seguintes etapas: entendimento da necessidade de negócio, entendimento e gestão dos dados, desenvolvimento e treinamento do modelo, testes e validação do desempenho do modelo, implantação e

monitoramento do modelo (ASHMORE; CALINESCU; PATERSON, 2019; DZHUSUPOVA; BOSCH; OLSSON, 2022;)

2.1.2 Inteligência artificial nas organizações

Na perspectiva organizacional, em meados dos anos 1960, os estudos propostos na fase embrionária da IA começaram a auxiliar o processo de tomada de decisão por pessoas em organizações empresariais (BUCHANAN; O'CONNELL, 2006). Naquela época, aplicações de IA resolviam problemas que podiam ser descritos por uma lista de regras ou fórmulas matemáticas (MCCARTHY; HAYES, 1981; SIKLÓSSY, 1970).

Uma das primeiras aplicações comerciais de aprendizado de máquina foi o sistema de pontuação de crédito desenvolvido pela Fair, Isaac & Co., (hoje denominada FICO) em 1958. Contudo, a aceitação, pelo mercado, de abordagens para influenciar comportamentos foi lenta e o primeiro sistema de pontuação comportamental foi desenvolvido para o provedor de crédito Wells Fargo, em 1975 (DAVENPORT; MITTAL, 2023a).

Somente a partir dos anos 1980 que a IA tornou-se uma indústria, sendo alvo de investimentos de bilhões de dólares, contando com centenas de companhias construindo sistemas de visão e sistemas especialistas, robôs, *softwares* e *hardwares* para esse propósito (BODEN, 1984; RUSSEL; NORVIG, 2010). Além disso, a IA começou a ser citada como ferramenta estratégica para melhorar a diferenciação das organizações no cenário competitivo (HOLLOWAY, 1983; PORTER; MILLAR, 1985).

Até a virada do milênio, os estudos da ciência da computação na área de IA focaram no algoritmo para criar abordagens ou refinar as já existentes (ZHUANG *et al.*, 2017). Entretanto, a partir de 2001, estudos sugeriram que, para muitos problemas de IA, a preocupação deveria ser voltada para a quantidade de dados, devido à existência de fontes de dados muito volumosas (RUSSEL; NORVIG, 2010). Por essa razão, foram desenvolvidas novas tecnologias de IA, em razão de melhorias na capacidade de processamento computacional decorrentes da evolução de *hardwares* (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017b; ZHUANG *et al.*, 2017). Esta evolução compreendeu avanços das técnicas de reconhecimento de imagem e de fala e progressos dos estudos sobre cognição e resolução de problemas (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a). Tal progresso tecnológico pode ser atribuído ao fenômeno *big*

data, caracterizado pela interação de tecnologias digitais, metodologias e capacidade analítica com o objetivo de buscar, agregar e referenciar grandes conjuntos de dados para identificação de padrões e obtenção de *insights* (BOYD; CRAWFORD, 2012).

No ano de 2011, um marco significativo no desenvolvimento da IA ocorreu com lançamento do Watson pela IBM, com técnicas avançadas de processamento de linguagem natural combinadas com raciocínio probabilístico e aprendizado de máquina para responder perguntas em um programa americano de televisão chamado *Jeopardy!*. Nessa ocasião, o Watson venceu a disputa contra adversários humanos, que eram, até então, os dois campeões de maior sucesso na história do programa (THOMAS, 2019).

Em 2016, o time *DeepMind* da *Google* apresentou ao mundo o real potencial das tecnologias de IA com o *AlphaGo*, implementado com aprendizado profundo de máquina e que significou um dos maiores avanços da área de *aprendizado de máquina* ao longo da história (HASSABIS; SULEYMAN; LEGG, 2017). *AlphaGo* é um programa de computador capaz de jogar Go e que foi treinado a partir de movimentos de seres humanos especialistas combinados com aprendizado por reforço adquirido em partidas jogadas pelo próprio programa (SILVER *et al.*, 2017).

O *AlphaGo* não foi desenvolvido com base em regras e não contém apenas movimentos planejados por seres humanos, porque o espaço de busca do Go é enorme e impossibilita a avaliação das posições do tabuleiro e movimentos para fazer a predição de possibilidades como no xadrez (SILVER *et al.*, 2016). Em vez disso, o *AlphaGo* é capaz de usar a criatividade e tem habilidade de identificar e compartilhar novas percepções sobre o jogo, o que mostra como o algoritmo do *AlphaGo* é diferente da IA clássica (SILVER *et al.*, 2017). Essa habilidade possibilitou que o *AlphaGo* ganhasse do campeão mundial de Go, Lee Sedol em uma partida de cinco rodadas, com movimentos que desafiaram anos de sabedoria em Go (HASSABIS; SULEYMAN; LEGG, 2017). Esse programa de computador com base em IA foi um marco para alavancar a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina em cenários do mundo real.

Nos últimos anos, a ascensão da IA e o seu desenvolvimento em diversas áreas do conhecimento pode ser atribuída, principalmente, a três fatores: volume significativo de dados, melhorias de algoritmos e hardwares computacionais significativamente melhores (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a). Essa evolução tem atraído a atenção das grandes organizações orientadas à tecnologia para o

desenvolvimento de ferramentas de IA (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a). Empresas como a Google, Amazon, Microsoft, Salesforce, Databricks, IBM, dentre outras, começaram a disponibilizar infraestrutura para aprendizado de máquina em nuvem, facilitando o acesso e utilização desse tipo de tecnologia (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a; DAVENPORT, 2018; VENKATRAMAN, 2017; MARR; WARD, 2019; DAVENPORT; MITTAL, 2023a).

Em 2022, a IA alcançou seu ponto de inflexão, como resultado de uma série de avanços na área, ainda que existam visões conflituosas e debates sobre os impactos e implicações do uso de grandes modelos de linguagem (*Large Language Models - LLMs*) tais como o Bard do Google, o Claude da Anthropic, o LLaMA da Meta e o ChatGPT, da OpenAI (MOLLICK, 2022; ZAO-SANDERS; RAMOS, 2023).

O ChatGPT, em particular, possibilitou ao mundo não só assistir demonstrações das capacidades dessas tecnologias cognitivas de IA, mas também experimentá-las. Com versões abertas para a população em geral, tanto em forma paga, como gratuita, o ChatGPT atingiu 100 milhões de usuários em dois meses após o lançamento ao público pela OpenAI (HU, 2023; OPENAI, 2023b). Apesar de as versões anteriores desses modelos também serem tecnicamente capazes de realizar tarefas de processamento de linguagem natural, a qualidade dos resultados era muito inferior em relação ao desempenho obtido atualmente (OPENAI, 2023a).

A OpenAI é uma empresa de pesquisa e desenvolvimento de IA, que tem como missão garantir que a inteligência artificial geral traga benefícios para toda a humanidade (ALTMAN, 2023). No site da empresa, o CEO Sam Altman (2023) afirma: “estamos cada vez mais cautelosos com a criação e implantação de nossos modelos”.

A OpenAI possui diversos produtos e serviços, incluindo:

- Modelos GPT, que são uma família de modelos de processamento de linguagem natural, capazes de gerar texto a partir de entradas na forma de imagem ou texto;
- ChatGTP, que é um modelo fundamentado na arquitetura GPT, capaz de entender e produzir conteúdos, interagindo com humanos;
- DALL·E: um sistema de IA que cria imagens com alto grau de realismo a partir de descrições na forma de texto;
- Uma plataforma de IA voltada para empresas e organizações implementarem e treinarem seus modelos, que possuem interfaces de programação de aplicativos;

- Whisper: modelo para reconhecimento de voz que transcreve, identifica e traduz textos em diversos idiomas (OPENAI, 2023b).

Em 2023, a OpenAI lançou o GPT-4, um modelo treinado com mais características do que os anteriores, o que permitiu a obtenção de melhor desempenho em termos de criatividade, textos mais longos, entradas na forma de imagem e recursos mais avançados de raciocínio (OPENAI, 2023b).

Com esses produtos, a OpenAI possibilita o uso desses algoritmos em diversas áreas, com uma gama de oportunidades de aplicações ao desempenhar tarefas como: escrever textos sofisticados em múltiplos idiomas, gerar blocos de códigos em diversas linguagens de programação, fazer correção e sugestões de melhoria em textos, reconhecer contextos e analisar sentimentos, auxiliar em apresentações, condução de revisão de literatura, ajudar na escrita de relatórios de pesquisa e outros trabalhos, explorar temas e fazer tempestade de ideias, dentre outras (MOLLICK, 2022; GRAHAM, 2022; STOKEL-WALKER, 2022; OWENS, 2023; STOKEL-WALKER; NOORDEN, 2023; STOKEL-WALKER, 2023; TREGONING, 2023; VAN DIS *et al.*, 2023; ELSE, 2023; DWIVEDI *et al.*, 2023b; FOSTER, 2023).

Assim, é observado que as pesquisas e resultados da OpenAI contribuíram de forma significativa não só no campo de tecnologias de propósito geral de IA (Inteligência Artificial Geral - IAG, do inglês *Artificial General Intelligence - AGI*), mas também com o potencial de geração de valor econômico, ao tornar esse tipo de tecnologia acessível por empresas e população no geral (IBRAHIM, 2021; MOLLICK, 2022; AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2022; VAN DIS *et al.*, 2023). De acordo com a OpenAI, “o acesso democratizado também levará a mais e melhores pesquisas, poder descentralizado, mais benefícios e um conjunto mais amplo de pessoas contribuindo com novas ideias.” (ALTMAN, 2023).

Esse potencial e essa disponibilidade de tecnologias que se aproximam da IAG têm sido tema de debates em âmbito global, suscitando preocupações por parte de pesquisadores e líderes de grandes empresas de tecnologia relativamente aos riscos envolvidos no seu uso indevido. No dia 22 de março de 2023, foi publicada uma carta aberta com o pedido de pausa, de ao menos seis meses, para os experimentos de modelos de IA mais poderosos que o GPT-4 (FUTURE OF THE LIFE INSTITUTE, 2023). Dentre os signatários dessa carta, encontram-se: líderes e pesquisadores de empresas como SpaceX, Tesla, Twitter, Apple, Pinterest, DeepMind e outras; professores,

pesquisadores e estudantes de centros de ensino como Universidade de São Paulo, Universidade Estadual Paulista, Universidade Estadual de Campinas, Oxford, Cambridge, Carnegie Mellon, Harvard, Princeton, Montreal, Berkeley, Massachusetts Institute of Technology; e autores que possuem obras na área de IA como Yoshua Bengio e Stuart Russell (FUTURE OF THE LIFE INSTITUTE, 2023). Junto à essa carta, em uma seção antecedente às assinaturas, o *Future of Life Institute* esclarece que: “as assinaturas de alto perfil próximas ao topo da lista são todas verificadas de forma independente e direta.”

Essa carta convoca a reorientação das pesquisas e desenvolvimento de IA para tornar os sistemas avançados já existentes mais seguros, precisos, transparentes, interpretáveis, alinhados e confiáveis. Em adição, requisita que os desenvolvedores da IA atuem em conjunto com formuladores de medidas e políticas para impulsionar rapidamente o progresso de sistemas de governança de IA robustos (FUTURE OF THE LIFE INSTITUTE, 2023). Essa necessidade de princípios e políticas relacionadas ao uso responsável da IA também tem sido discutida na literatura (FLORIDI; COWLS, 2019; AKTER *et al.*, 2021; RENIERIS; KIRON; MILLS, 2022; DENNEHY *et al.*, 2023; KONIAKOU, 2023; NIEDERMAN; BAKER, 2023).

Em contextos organizacionais, a IA pode ser considerada como um meio de emular o desempenho humano com o potencial de tirar conclusões a partir de aprendizado, que pode ser adicionado à cognição humana ou até mesmo substituí-la em tarefas que requerem capacidades cognitivas em escala (CHAKRAVORTI; BHALLA; CHATURVEDI, 2019). Nesse sentido, pesquisadores têm argumentado que novas oportunidades surgem com a capacidade da IA de superar algumas das limitações computacionalmente intensivas, intelectuais e até mesmo criativas dos seres humanos (DWIVEDI *et al.*, 2021; MOLLICK, 2022; AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2022; SIGGELKOW; TERWIESCH, 2023). Assim, a IA tem sido apontada como um “superpoder” capaz de realizar tarefas com nível de desempenho comparável, e em alguns casos superior, ao de seres humanos (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017a; DWIVEDI *et al.*, 2020; DAVENPORT; MITTAL, 2023b).

Nessa direção, a literatura apresenta discussões sobre a integração da IA na estratégia organizacional trazer alterações significativas para a força-de-trabalho humana e empregos, apontando para a necessidade de entender a magnitude de tais mudanças (ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023). Nessa temática, o estudo de Zirar, Ali e Islam (2023), revelou quatro temas principais que fundamentam os debates na literatura:

- no local de trabalho a falta de confiança IA por parte dos trabalhadores por considerarem-na uma ameaça ao emprego;
- no ambiente de trabalho, a IA incita as interações entre o trabalhador e a IA promovendo uma ampliação das habilidades do trabalhador;
- a coexistência do trabalhador com a IA implica em conhecimento humano, técnico e habilidades conceituais;
- um relacionamento simbiótico com a IA por parte do trabalhador, no local de trabalho, exige-lhe a requalificação e aprimoramento contínuos dos conhecimentos sobre IA.

No geral, nesses contextos, as tecnologias de IA podem viabilizar melhorias de desempenho em termos de velocidade, flexibilidade, customização, personalização, escalabilidade, precisão, inovação e tomada de decisão (VENKATRAMAN, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018; BABIC *et al.*, 2020).

Em adição, empresas podem se beneficiar do uso de IA para gerar valor em diferentes dimensões do negócio: automação de processos, obtenção de *insight* a partir de dados para a tomada de decisão, engajamento de consumidores e funcionários, arquitetura e desenvolvimento de novos negócios, produtos e serviços (DAVENPORT; HARRIS, 2017; DAVENPORT; RONANKI, 2018; DAVENPORT, 2018; LYALL; MERCIER; GSTETTNER, 2018; MIKALEF *et al.*, 2019; RANSBOTHAM *et al.*, 2018; SCHRAGE; KIRON, 2018; WESTERMAN; BONNET; MCAFEE, 2014; BORGES *et al.*, 2021; DAVENPORT; MITTAL, 2023a; DAVENPORT; MITTAL, 2023b).

Apesar desse potencial positivo, essa habilidade de tomar decisões e agir de forma autônoma com bom desempenho, sem necessidade de intervenção humana, acarreta riscos e desafios associados ao uso da IA, especialmente em termos de: **responsabilidade e ética** (HUME, LAPLANTE, 2019; DAVENPORT *et al.*, 2020; MUNOKO; BROWN-LIBURD; VASARHELYI, 2020; CHENG *et al.*, 2022; BLACKMAN, 2022; HEIKKILÄ, 2023; DENNEHY *et al.*, 2023; NIEDERMAN; BAKER, 2023); **custo e complexidade técnica** (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; DATABRICKS, 2022; MITTAL, SAIF, AMMANATH, 2022); e **segurança e privacidade** (MINERVA; LEE; CRESPI, 2020; HUANG; RUST, 2021; CHENG *et al.*, 2022; DWIVEDI *et al.*, 2023a; PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023; KALKHA *et al.*, 2023).

2.1.3 Uso estratégico da tecnologia e potencial de gerar valor para o negócio

No contexto desta pesquisa, as ferramentas de IA são consideradas como pertencentes a área de TI, que envolve aspectos humanos, organizacionais e administrativos, além de englobar sistemas de informação (SI), processamento de dados, engenharia de software, conjunto de hardware e software ou informática (KEEN, 1993; PORTER; MILLAR, 1985).

Apesar de alguns estudiosos limitarem o conceito de TI aos aspectos tecnológicos, como Alter (1992) por exemplo, neste trabalho serão considerados aqueles que compreendem também as questões relacionadas ao fluxo de trabalho, pessoas e informações, assim como entendido por Porter e Millar (1985). Nessa direção, a TI pode ser uma maneira de “abranger as informações que as empresas criam e usam, bem como todo o espectro de tecnologias cada vez mais convergentes e interligadas, que processam as informações” (PORTER; MILLAR, 1985).

Apesar da evidência motivada pelo progresso tecnológico ocorrido nos últimos 20 anos, o papel e o impacto da TI nos contextos organizacionais não são assuntos recentes. Ao final dos anos 1970, pesquisadores começaram a discutir sobre o potencial da TI de influenciar na competição entre organizações (BENJAMIN *et al.*, 1983; HENDERSON; VENKATRAMAN, 1992; KEEN, 1991; KING, 1978; MCFARLAN, 1984; PORTER, 1979; LAURINDO, 2008; LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993). Nesse sentido, alguns estudiosos começaram a empregar o termo **uso estratégico** para referir ao uso da TI de forma a gerar valor para o negócio, seja na formulação de novas estratégias, na viabilização das já definidas ou para possibilitar o acompanhamento de mudanças no cenário competitivo (FRANGOU *et al.*, 1998; LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993; HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999; MCFARLAN, 1984; PHILIP; GOPALAKRISHNAN; MAWALKAR, 1995; PORTER; MILLAR, 1985; LAURINDO, 2008). Porter e Millar (1985) identificaram três perspectivas nas quais a TI pode afetar o ambiente competitivo: (i) influenciando em forças competitivas de forma a alterar a estrutura da indústria (PORTER, 1979); (ii) apoiando estratégias genéricas de liderança em custos ou diferenciação; (iii) criando negócios totalmente novos.

Nessa direção, Prahalad e Krishnan (2008) destacaram a importância das aplicações de TI e da capacidade analítica possibilitada por essas ferramentas digitais no processo de obtenção de vantagens competitivas e inovações nas estratégias de negócio.

Entretanto, essa temática protagoniza um debate histórico sobre a inabilidade das empresas de gerar valor a partir dos investimentos em aplicações de TI, problema que muitos autores atribuem à falta de alinhamento entre as estratégias de negócio e estratégias de TI (BHARADWAJ *et al.*, 2013; CANCINO; ZURITA, 2017; CHI; HUANG; GEORGE, 2020; GEROW *et al.*, 2014; HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999; LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993; MASA'DEH; SHANNAK, 2012; MATTOS; LAURINDO, 2017; REICH; BENBASAT, 1996; SABHERWAL; CHAN, 2001; SHAO, 2019).

Antes de prosseguir com a explicação sobre o significado de alinhamento entre as estratégias de negócio e TI, é importante entender o que esses conceitos representam. Considerando as áreas de conhecimento pertencentes ao domínio de negócios, o quadro conceitual de estratégia consiste em um corpo amplo e crescente de referências multifacetadas que apresentam abordagens heterogêneas (EISENHARDT; MCDONALD, 2020; HAKANSSON; SNEHOTA, 1989; MINTZBERG; LAMPEL, 1999). Apesar da necessidade de a estratégia de negócio estar atrelada à existência da competição, há uma diferença significativa entre competição natural e estratégia. Para Henderson (1989), a competição natural é determinada por probabilidades e é evolucionária, enquanto a estratégia é regida pela razão e tem caráter revolucionário. Por revolucionário, entende-se a ruptura do curso natural de eventos por meio de intervenções de forma deliberada (HENDERSON, 1989).

Na perspectiva organizacional, a estratégia tem foco na aceleração do ritmo das mudanças, visando alterar o resultado, de modo a trazer benefícios para a empresa que realizou essa intervenção (BRANDENBURGER; STUART, 1996; PORTER, 1996; SHIMIZU, CARVALHO; LAURINDO, 2006). Alguns autores conceituam estratégia como planejamento de ações que geram vantagem competitiva para o negócio e a execução dessas ações (HENDERSON, 1989; CAMPBELL; ALEXANDER, 1997). Isso significa que a estratégia envolve a formulação de um plano bem estruturado sobre como criar valor para o negócio e a implementação desse plano (CAMPBELL; ALEXANDER, 1997). Além do processo de formulação e implementação, a estratégia pode emergir em resposta à determinada situação (MINTZBERG, 1987).

O processo de formulação do plano, que tem como artefato o plano estratégico (CAMPBELL; ALEXANDER, 1997), compreende decisões relacionadas a escolhas competitivas (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999) e o processo de implementação desse plano, que implica na execução da estratégia (KAPLAN; NORTON, 2000;

LITTLER *et al.*, 2000; NEILSON; MARTIN; POWERS, 2008; BELL; DEAN; GOTTSCHALK, 2010), envolve as escolhas relacionadas à estrutura e às capacidades da empresa de executar as escolhas produto-mercado (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999). Para que a estratégia seja executada com sucesso, é fundamental que os planos táticos e operacionais estejam alinhados, de modo a gerar sinergia entre as diversas áreas organizacionais. A integração efetiva desses planos é essencial para garantir que as ações de curto e médio prazo estejam alinhadas com os objetivos empresariais de longo prazo (KAPLAN; NORTON, 2008).

No entendimento de Porter (1996), o cerne da estratégia consiste em alcançar uma posição única e valiosa, abrangendo a seleção de um arranjo único de atividades com o objetivo de entregar um composto de valor único, possibilitando à empresa se posicionar de forma diferente de seus competidores. Assim, uma estratégia bem definida deve considerar essas perspectivas (PORTER; NOHRIA, 2018).

A literatura sobre gestão e negócios também traz conceitos inerentes à estratégia considerando o nível de diversificação por uma companhia. Para uma companhia que diversifica, a estratégia tem dois níveis: estratégia corporativa e estratégia de negócio (PORTER, 1987; SLACK; MICHAEL, 2002; MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000). Na perspectiva da corporação, a estratégia corporativa está relacionada a duas questões: como a companhia deve gerenciar uma gama de unidades de negócio e em quais negócios a companhia deve operar (PORTER, 1987). Assim, a estratégia de negócio refere-se a como cada unidade de negócio compete (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Alguns autores consideram o conceito estratégia de negócio como sinônimo de estratégia competitiva, para os quais a estratégia competitiva implica em como gerar vantagem competitiva em cada negócio em que a companhia compete (ANDREWS, 2005; PORTER, 1987). Contudo, a literatura apresenta uma série de estudos que empregam o termo estratégia de negócios para se referir a estratégia de forma ampla, abrangendo todos os desdobramentos do conceito na perspectiva empresarial (BHARADWAJ *et al.*, 2013), definição adotada para este estudo. Desse modo, estratégia de negócio pode ser entendida como uma estratégia organizacional, a qual alguns autores definem como a direção geral que uma organização escolhe guiar-se com o intuito de atingir objetivos e metas (BHARADWAJ *et al.*, 2013; KING, 1978; MILES *et al.*, 1978).

A estratégia de TI emerge como um desdobramento da estratégia de negócio em nível funcional e pode ser expressa em termos de domínios internos e externos (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999). O domínio interno está relacionado a como a infraestrutura dos SI deve ser arquitetada e gerenciada (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999). Já o domínio externo concerne a como uma organização está posicionada tecnologicamente no mercado de domínio (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999). O termo estratégia de SI é também utilizado com o mesmo significado de estratégia de TI (CHI; HUANG; GEORGE, 2020; SHAO, 2019).

Na visão de Henderson e Venkatraman (1999), o alinhamento entre as estratégias de negócio e de TI é um processo contínuo de adaptação e transformação que envolve não somente as estratégias de negócio e de TI, mas também, a infraestrutura e processos organizacionais e infraestrutura e processos de TI. Isso porque, por mais sofisticada que seja a tecnologia, nenhuma aplicação de TI considerada isoladamente pode manter uma vantagem competitiva (LAURINDO, 2008).

Muitos modelos, teorias e metodologias foram propostos na literatura com o foco no uso da TI em alinhamento com a estratégia de negócio e operações (GEROW *et al.*, 2014). Tecnologias digitais têm tomado uma posição relevante nas estratégias de negócio (BHARADWAJ *et al.*, 2013; BUGHIN; CATLIN, 2019; LAURINDO, 2008; MATTOS; VENKATRAMAN, 2017; KISSIMOTO; LAURINDO, 2018).

No cenário vivenciado na era digital, Bharadwaj *et al.* (2013) afirmaram ser necessário repensar o papel da estratégia de TI. Em vez de ser considerada no nível funcional e, em muitos casos, direcionada pela estratégia de negócio, como proposto por Henderson e Venkatraman (1992), a estratégia de TI deve estar integrada a estratégia de negócio em um fenômeno abrangente denominado estratégia digital de negócios (ou estratégia digital) que consiste em uma estratégia organizacional planejada e executada de modo a aproveitar os recursos digitais para obter valor diferencial. Essa visão da fusão da estratégia da TI com a estratégia de negócio também é defendida por outros autores da literatura, os quais acreditam que deve ocorrer uma sincronização dinâmica entre TI e negócios para que seja possível obter vantagem competitiva (PRAHALAD; KRISHNAN 2002; MITHAS 2012; MITHAS; TAFTI; MITCHELL, 2013).

Apesar da evolução nas contribuições teóricas e empíricas de estudos que abordaram sobre o uso estratégico de tecnologias digitais, quando se trata de IA, a

obtenção de valor para o negócio torna-se um processo significativamente mais complexo em relação a outras tecnologias, uma vez que as tecnologias de IA são capazes de realizar tarefas que requerem cognição (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; HASSABIS; SULEYMAN; LEGG, 2017). Essa capacidade possibilita que empresas alterem radicalmente os paradigmas relacionados à escala, escopo e aprendizado (IANSITI; LAKHANI, 2020), demonstrando o enorme potencial das tecnologias de IA na geração de valor para o negócio e assim o uso estratégico da IA está relacionado ao aproveitamento desse potencial.

Mesmo que a área de IA tenha passado por uma evolução expressiva na última década, acadêmicos e profissionais de muitas organizações têm discutido sobre as dificuldades envolvidas na adoção e implementação de aplicações baseadas em IA alegando que tecnologia não é o principal desafio, mas sim lidar com obstáculos culturais, processos e pessoas (BEAN, 2019; DUAN; XIU; YAO, 2019; GURSOY *et al.*, 2019; KHAKUREL *et al.*, 2018; DAVENPORT; BEAN, 2023b; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023). Essa visão vem ao encontro do entendimento de Laurindo (2008) sobre o uso da TI ser alvo de discussões não por restrições tecnológicas, mas por questões de estratégia, planejamento e gestão.

O alinhamento entre a estratégia de TI e estratégia de negócio tem sido repensado com um olhar para a estratégia digital de negócio e a estratégia cognitiva que devem estar incorporadas à estratégia de negócio, de maneira dinâmica e podendo contribuir para a estratégia competitiva de modo a gerar vantagem competitiva. Essas dimensões da estratégia podem ser planejadas e executadas ou emergirem por meio de fatores internos ou externos.

Davenport e Mahidhar (2018) afirmam que é necessária uma estratégia que inclua informação, componentes tecnológicos, pessoas, mudanças na gestão e ambição para transformar a empresa e o negócio. Nomeando a nova geração das tecnologias de IA por tecnologias cognitivas, esses autores referiram a essa estratégia como estratégia cognitiva.

Considerando uma estratégia de IA, Davenport e Mittal (2023a) apresentaram três tipos principais de arquétipos estratégicos para o uso da IA nas organizações:

- criar algo: seja um negócio, um serviço, um produto e até mesmo um novo mercado ou ecossistema;
- transformar as operações: aumentar significativamente a eficiência e efetividade da estratégia de negócios já existente;

- influenciar o comportamento do consumidor: como ele socializa, mantém sua saúde, vive financeiramente, dirige automóveis, entre outras atividades.

O diagrama da Figura 4 ilustra a conexão dos temas de TI e estratégia considerados por este estudo, do ponto de vista organizacional. Pode-se observar nesse diagrama, a relação hierárquica entre a estratégia corporativa e a estratégia de negócio (ou estratégia organizacional).

Figura 4 — Diagrama que representa o relacionamento entre os conceitos de estratégia na perspectiva organizacional



Fonte: Adaptado de Borges *et al.* (2021).

2.1.4 Mecanismos de geração de valor com a tecnologia

Um conceito importante sobre o papel da TI no ambiente competitivo é o de cadeia de valor, que consiste em um sistema interdependente de atividades de valor que uma empresa realiza para fazer negócios. Essas atividades são conectadas quando o modo como uma atividade é desempenhada afeta o custo ou a eficácia de outras atividades (PORTER; MILLAR, 1985).

O valor que uma organização gera é mensurado pelo valor que os compradores estão dispostos a pagar por um serviço ou produto, a partir dos possíveis benefícios que podem receber (PORTER; MILLAR, 1985; ANDERSON; NARUS, 1998). Dessa forma, para Porter e Millar (1985), um negócio é considerado lucrativo se o valor que

gera supera o custo de desempenhar as atividades de valor e a tecnologia da informação permeia e transforma a maneira que todas essas atividades são realizadas e conectadas.

Assim, a vantagem competitiva sobre rivais é obtida quando uma empresa realiza essas atividades de modo que tenha um custo menor ou que a leve à diferenciação e a possibilidade de um preço maior. A estratégia de diferenciação envolve o desenvolvimento de um serviço ou produto que os clientes percebam como superior aos oferecidos pela concorrência em algum aspecto relevante, como qualidade, *design*, funcionalidade ou marca. Já a estratégia de baixo custo tem por objetivo oferecer um produto ou serviço a um preço mais baixo que o da concorrência, por intermédio da eficiência operacional e controle de custos (PORTER, 1985; PORTER; MILLAR, 1985).

Com base nessas características, Porter e Millar (1985) identificaram que a TI pode impactar no cenário competitivo ao auxiliar, primeiramente, em modificações na cadeia de valor de uma empresa. Ao ampliar essas transformações para o relacionamento com clientes e outras organizações, acontecem modificações no sistema de valor, acarretando mudanças na estrutura da indústria (PORTER; MILLAR, 1985).

Essas possibilidades mostram o quanto a evolução tecnológica repercute inclusive na interdependência, cada vez maior, das empresas em seus negócios e atividades, ecoando em uma mudança de paradigma em relação aos mecanismos de geração de valor (RITALA *et al.*, 2013). A partir da necessidade de explicar esse fenômeno, emergiram os conceitos de ecossistemas de negócio e ecossistemas de inovação. Esse novo paradigma auxilia no entendimento de que o valor não é mais criado de forma isolada por uma organização e sim cocriado dentro de uma rede ou ecossistema de empresas, seja por colaboração ou por competição em mercados únicos ou diferentes (RITALA *et al.*, 2013; RAI; TANG, 2014). Além disso, o valor pode ser cocriado em conjunto com os clientes, que deixaram de ser elementos externos à organização e passaram a ser coprodutores conectados, informados e ativos (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004; SAARIJÄRVI, 2012).

Nessa direção, o valor pode ser gerado por meio de novidade, eficiência ou complementaridade (RAI; TANG, 2014). A novidade ocorre quando novos elementos são conectados a outros ou quando elementos existentes são

interligados de novas maneiras (AMIT; ZOTT, 2001). Já a eficiência está relacionada ao aumento de confiabilidade e simplicidade de atividades de coordenação por meio de redução de custos, aceleração do tempo de execução, diminuição da assimetria de informações entre os envolvidos, permissão de agregação de demanda ou escalabilidade das transações envolvidas na atividade (ZOTT; AMIT, 2007). No que tange à complementaridade, reside na integração de ativos de modo que esse conjunto proporcione mais valor do que os ativos em separado (AMIT; ZOTT, 2001; RAI; TANG, 2014).

O valor gerado para o negócio a partir da tecnologia da informação pode ser definido como o impacto oriundo dos investimentos, principalmente em ativos relacionados a TI, no desempenho e capacidades da empresa em diversos níveis, complementados pelo significado de desempenho no próprio ambiente econômico (SCHRYEN, 2013).

Olhando para esse contexto, estudiosos começaram a investigar a existência de formas de gerar valor e de capturar valor para a organização ou apropriar do valor criado (BOWMAN; AMBROSINI, 2000; RITALA *et al.*, 2013; MICHEL, 2014). A criação (ou geração) de valor é o resultado de atividades e processos que visam gerar valor econômico ou social, com vistas em atender necessidades e preferências de partes interessadas e dos clientes. A captura de valor, por sua vez, geralmente, está relacionada à obtenção de lucro ou benefícios ocorrida no âmbito de uma empresa ou companhia de modo individual, apesar de existirem exceções nas quais mais de uma empresa pode se apropriar do valor gerado. A captura de valor remete ao processo de capturar parte do valor criado, seja por meio da cobrança monetária aos clientes pelo produto ou serviço, ou usando outras abordagens, como direitos de propriedade intelectual ou parcerias estratégicas (TEECE, 2010; BOWMAN; AMBROSINI, 2000; RITALA *et al.*, 2013; SJÖDIN *et al.*, 2020; BENCSIK *et al.*, 2023).

Os mecanismos de criação de valor são processos, estruturas, ações, métodos ou ferramentas que podem ser usados para adquirir, estruturar ou alavancar recursos e capacidades (RITALA *et al.*, 2013; SAARIJÄRVI, 2012; LEONE *et al.*, 2021; BEST *et al.*, 2022). Ao entender esses mecanismos e como eles podem ser aplicados em diferentes contextos, as organizações podem desenvolver abordagens eficazes para orquestrar recursos de forma única e gerar valor (BARNEY, 1991; MARR; SCHIUMA; NEELY, 2004). O valor gerado pode ser tangível ou intangível, ao mesmo tempo que

pode afetar a organização internamente ou externamente. Nesse sentido, Schryen (2013) propôs uma taxonomia que auxilia na identificação e entendimento do tipo de valor gerado. No que se refere aos valores tangíveis, foram citados como exemplo: aumento de produtividade e utilização de capacidades já desenvolvidas, que impactam a empresa internamente; e a melhora de desempenho de mercado e financeiro, que têm visibilidade externa. Em relação aos valores intangíveis podem ser considerados: o desenvolvimento da capacidade de gestão da TI e a melhora de flexibilidade de coordenação, percebidos internamente; bem como a proteção de recursos, que têm impacto positivo para a sociedade e o meio ambiente, e a inovação em produtos e serviços, ambos percebidos de forma externa (SCHRYEN, 2013).

Nessa direção, pesquisadores argumentam que as empresas precisam se lembrar que a tecnologia por si só não gera valor, sobretudo quando está disponível para todos. Defendem que a questão principal continua sendo como as organizações podem usá-la de modo a atrair a atenção de *stakeholders*, ao mesmo tempo que dificultam a imitação dessa estratégia por outras empresas. Assim como outras tecnologias, estudiosos sugerem que as tecnologias de IA sejam consideradas como complementos a recursos e capacidades da empresa na geração de valor ao negócio ou na obtenção de vantagem competitiva (RANA *et al.*, 2022; DAVENPORT; MITTAL, 2023a; SIGGELKOW; TERWIESCH, 2023).

Nesse contexto, a teoria da Visão Baseada em Recursos (RBV, do inglês *Resource-Based View*) tem sido amplamente aplicada no entendimento de como a TI pode ser fonte de geração de valor para o negócio (KOHLI; GROVER, 2008, SCHRYEN, 2013). A RBV é uma abordagem teórica que destaca a importância dos recursos de uma organização na geração de diferenças de desempenho no setor e, por consequência, na obtenção de vantagem competitiva (BARNEY, 2001). Em acordo com essa teoria, as empresas geram valor e competem por meio da criação, aquisição ou desenvolvimento de recursos únicos, valiosos, raros e difíceis de imitar (BARNEY, 1991; BHARADWAJ, 2000; BARNEY, 2001).

Com o objetivo de ampliar a compreensão da RBV, estudiosos começaram a pesquisar sobre ações envolvidas na orquestração de recursos (SIRMON; HITT; IRELAND, 2007; SIRMON *et al.*, 2011), quais sejam:

- estruturar: desenvolvimento de um portfólio de recursos por meio da aquisição, acumulação e alienação;

- agregar: combinação e agrupamento de recursos para construir capacidades;
- alavancar: criar valor a partir da mobilização, coordenação e implantação de recursos.

Embora para alguns estudiosos o significado do termo recursos já englobe capacidades, parte da literatura considera capacidades em separado (AMIT; SCHOEMAKER, 1993; BHARADWAJ, 2000; KOHLI; GROVER, 2008). Nessa segunda linha, os recursos são ativos não específicos da empresa e negociáveis, ao passo que as capacidades são habilidades não negociáveis e específicas da empresa para integrar e empregar os recursos. A principal característica que difere a capacidade do recurso é sua integração organizacional, o que sugere que a capacidade não pode ser facilmente comprada no mercado de fatores externos e deve ser construída ou cultivada ao longo do tempo (AMIT; SCHOEMAKER, 1993; WANG *et al.*, 2012). Assim, as capacidades emergem a partir da combinação e implantação de recursos complementares em nível organizacional (BHARADWAJ, 2000; KOHLI; GROVER, 2008; SCHRYEN, 2013).

De modo mais específico, considerando a literatura de tecnologia da informação, é amplamente reconhecido que as organizações alcançam ganhos de desempenho competitivo ao desenvolver capacidades únicas e difíceis de imitar, emergentes da combinação e implantação de recursos complementares na esfera empresarial (BHARADWAJ, 2000; KOHLI; GROVER, 2008; SCHRYEN, 2013).

Essa perspectiva teórica é pertinente e relevante para esta pesquisa, visto que identificar quais recursos e capacidades as organizações precisam desenvolver é fundamental no entendimento de como usam a IA de modo estratégico e geram valor para os negócios.

2.2 USO ESTRATÉGICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Considerando o quadro teórico (Subseção 2.1) apresentado, em que as áreas de conhecimento sobre IA e estratégia de negócio foram analisadas em separado, foi possível estabelecer os construtos pertencentes a essas áreas que viabilizaram prosseguir este estudo e realizar uma revisão de literatura admitindo estudos que

abordam a interseção dessas duas áreas. Para tanto, foram tomadas por base três dimensões tidas como essenciais para esta investigação, quais sejam: mudanças ocorridas na área de IA na última década; a atenção que as grandes empresas têm dado para as tecnologias de IA; e desafios envolvidos na obtenção de valor para o negócio com o uso desse tipo de tecnologia.

Seguindo orientações metodológicas de Tranfield, Denyer e Smart (2003), Kitchenham (2004) e Kitchenham *et al.* (2009), a revisão lançou olhar sobre os seguintes aspectos:

- evidências sobre a conexão entre as estratégias de negócio e o uso das tecnologias de IA de forma a gerar valor para o negócio na literatura;
- motivações para a adoção estratégica da IA;
- possíveis vantagens discutidas sobre o uso estratégico da IA;
- impactos e benefícios que as empresas têm obtido a partir do uso de IA no contexto das estratégias de negócio;
- lacunas de conhecimento existentes na literatura sobre a inter-relação das tecnologias de IA e estratégias de negócio.

Na direção de identificar esses aspectos, inicialmente, foram definidos os termos de busca, em acordo com os construtos definidos no quadro teórico (Subseção 2.1), quais sejam: "*artificial intelligence*", "*machine learning*", "*deep learning*", "*representation learning*", "*strategic plan*", "*emergent strategy*", "*strategy execution*", "*competitive strategy*", "*competitive advantage*", "*digital strategy*", "*business strategy*", "*corporate strategy*", "*organizational strategy*", "*information technology strategy*", "*cognitive strategy*", "*strategic use*", "*value creation*" e "*business value*". Foram utilizados ainda sinônimos e variações desses termos.

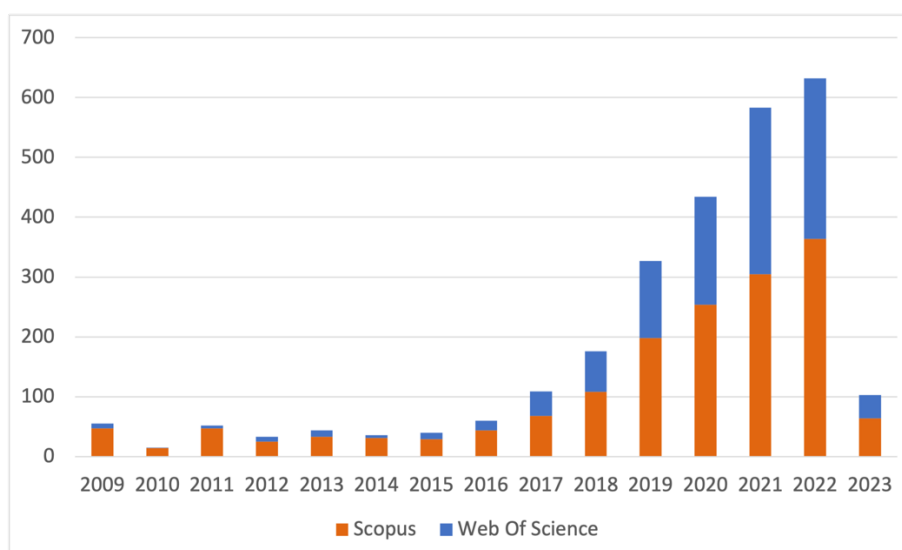
A busca foi realizada em 22 de março de 2023 nas bases *Web of Science* e *Scopus*, as quais têm sido usadas por diversas pesquisas que fizeram revisão de literatura (BUSALIM; HUSSIN, 2016; GUPTA *et al.*, 2018; REKIK *et al.*, 2018; AGARWAL; KUMAR; GOEL, 2019).

Em acordo com Kitchenham *et al.* (2009) e Kitchenham (2004), estabeleceu-se os seguintes critérios de inclusão: (i) artigos de revistas ou conferências completos que abordaram sobre a interseção entre IA e estratégia de negócio, contendo os termos de busca no título, resumo ou palavras-chave; (ii) artigos de revistas ou

conferências escritos em inglês ou português; (iii) artigos de revistas ou conferências publicados a partir de 2009, quando a relação das tecnologias de IA e temas de estratégias de negócio começaram a ganhar espaço na literatura (LÓPEZ-ROBLES *et al.*, 2019). Em adição, definiu-se o critério de exclusão: (i) artigos que usam o termo estratégia não relacionado à perspectiva organizacional (como “estratégias” de abordagens computacionais, por exemplo). Para a verificação de qualidade, os critérios de exclusão foram determinados: (i) artigos com os termos de busca apenas no resumo para apresentar o contexto geral de pesquisa; (ii) artigos completos não disponíveis em documentos eletrônicos.

Os resultados das buscas efetuadas, antes de aplicar os critérios de inclusão, exclusão e qualidade, mostram que houve um crescimento significativo do número de estudos que tratam do uso estratégico das tecnologias de IA de forma a impactar no valor do negócio, publicados a partir de 2017. A Figura 5 apresenta a distribuição das produções ao longo dos anos.

Figura 5 — Número de trabalhos publicados por ano



Fonte: Elaborado pela autora.

Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, como recomendado por Kitchenham (2004) e Kitchenham *et al.* (2009), o processo de extração de dados foi planejado com base nos aspectos de interesse da revisão de literatura e considerou para serem identificados os seguintes elementos: função da IA no contexto organizacional abordada pelo artigo; aspectos estratégicos do uso da IA discutidos no

artigo; motivação do uso estratégico da IA; metodologia de pesquisa; impactos e benefícios da aplicação de IA; desafios na adoção da IA.

Observando Tranfield, Denyer e Smart (2003), Kitchenham (2004) e Kitchenham *et al.* (2009), após a extração de dados, foram utilizados métodos para sintetizar, integrar e consolidar os achados dos diferentes estudos. A interseção de temas de IA e estratégias de negócio foi analisada à luz da perspectiva da estratégia digital de negócios: a fonte de criação e captura de valor, proposta por Bharadwaj *et al.* (2013). Assim, os artigos foram estudados observando a função exercida pela aplicação de IA no contexto organizacional de geração ou obtenção de valor empresarial. Além disso, as aplicações de IA foram categorizadas de acordo com as dimensões de negócio: automação, suporte a decisão, engajamento de consumidores e funcionários, proposição de novos produtos e serviços (WESTERMAN; BONNET; MCAFEE, 2014; DAVENPORT; HARRIS, 2017; DAVENPORT; RONANKI, 2018; LYALL; MERCIER; GSTETTNER, 2018; DAVENPORT, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2018; SCHRAGE; KIRON, 2018; MIKALEF *et al.*, 2019; BORGES *et al.*, 2021; COLLINS *et al.*, 2021; KITSIOS; KAMARIOTOU, 2021).

Ainda com base nas estruturas metodológicas propostas por Tranfield, Denyer e Smart (2003), Kitchenham (2004) e Kitchenham *et al.* (2009), a revisão de literatura foi realizada em um processo multinível para identificar e resumir a literatura sobre o uso estratégico da IA. Assim, o processo de seleção dos artigos compreendeu os procedimentos:

- Os termos foram pesquisados em resumos, títulos e palavras-chave, sem quaisquer outras restrições. Nessa fase, foram exportadas as seguintes informações dos artigos: título, autores, resumo, ano de publicação, palavras-chave, título da fonte, tipo de documento e idioma. Assim, os metadados dos artigos exportados foram salvos em planilhas do Microsoft Excel e os estudos duplicados foram eliminados;
- os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados. Os artigos completos selecionados foram exportados e os critérios de qualidade aplicados;
- com base no conteúdo completo de cada artigo selecionado, foi realizada a extração dos dados.

Os resultados das análises dos estudos considerados na revisão de literatura estão apresentados nas subseções que seguem.

2.2.1 Tecnologias de inteligência artificial e estratégias de negócio

No que diz respeito à existência de evidências sobre a conexão entre a estratégia de negócios e o uso de tecnologias de IA, a análise dos artigos da amostra da literatura selecionada para esta pesquisa, considerando a interseção entre as temáticas IA e estratégia de negócios, permitiu verificar que abordam os aspectos estratégicos da utilização da IA para:

- auxiliar no processo de tomada de decisão nas perspectivas do **apoio a decisões (ou aprimoramento) e da automação**;
- melhorar o relacionamento com *stakeholders* nas dimensões de **automação e engajamento de clientes/funcionários**;
- possibilitar inteligência embutida em máquinas e equipamentos, permitir a comunicação máquina-a-máquina, prover modelos de IA já treinados e pesquisa e desenvolvimento de soluções de IA em nichos específicos e inovadores nas dimensões da oferta de **novos produtos e serviços e automação**.

Além disso, alguns estudos abordaram sobre atributos gerais do uso da IA de forma a gerar valor para o negócio, sem foco em funções específicas dentro do contexto organizacional. Ainda, alguns artigos discutiram sobre mais de uma função da IA.

O Quadro 2 apresenta os estudos que contribuem em cada uma dessas categorias, analisadas nas próximas subseções.

Quadro 2 — Classificação dos artigos em acordo com a dimensão de aplicação da IA no contexto organizacional

Perspectiva da aplicação de IA	Referências
Processo de tomada de decisão	Boselli <i>et al.</i> (2018); Luo e Xu (2019); Ali e Xie (2011); Thompson <i>et al.</i> (2014); Kitsios e Kamariotou (2016); Neshat e Amin-Naseri (2015); Poplawska, Labib e Reed (2015); Cebeci (2009); Ching e de Dios Bulos, (2019); Arora, Srivastava e Bansal (2020); Bello-Organ <i>et al.</i> (2020); Hsu, Chang e Lin (2020); Choy <i>et al.</i> (2016); Lichtenthaler (2020a); Chowdhury <i>et al.</i> (2023); Huang e Rust (2021); Goralski e Tan (2020); Song <i>et al.</i> (2017); Cannavacciuolo <i>et al.</i> (2015); Harlow (2018); Laínez, Reklaitis e Puigjaner (2010); Demirkan e Delen (2013); Nalchigar e Yu (2017); Dabrowski (2017); Chen e Deng (2023); Lee, Shih e Chen (2012); Touati <i>et al.</i> (2017); Janjua e Hussain (2012); Schmitt (2023); Kraus, Feuerriegel e Oztekin (2020); Goralski e Tan (2020); Rana <i>et al.</i> (2022); Mikalef, Conboy e Krogstie (2021); Wamba-Taguimdje <i>et al.</i> (2020)

Relacionamento com <i>stakeholders</i>	Kreps e Neuhauser (2013); Zaki (2019); Duan, Xiu e Yao (2019); Bhāle (2019); van Esch e Black (2019); Minerva, Lee e Crespi (2020); Lichtenthaler (2020a); Paschen, Wilson e Ferreira (2020); Sewpersadh (2023); Mariani, Hashemi e Wirtz (2023); Zirar (2023); Kalkha <i>et al.</i> (2023); Sewpersadh (2023); Chowdhury <i>et al.</i> (2023); Black e van Esch (2020); Tienkouw <i>et al.</i> (2011); Caputo <i>et al.</i> (2019); Sujata, Aniket e Mahasingh (2019); Lichtenthaler (2019); Canhoto e Clear (2020); Wang, Teo e Janssen (2021); Mikalef, Conboy e Krogstie (2021); Lin e Wu (2023); Baabdullah <i>et al.</i> (2021)
Novos produtos e serviços	Blitz e Kazi (2019); Zaki (2019); Brock e von Wangenheim (2019); Weber <i>et al.</i> (2022); Brock e Kohli (2023)
Processo de tomada de decisão ∩ Relacionamento com <i>stakeholders</i>	Miklosik <i>et al.</i> (2019); Gloor <i>et al.</i> , (2020); Enholm <i>et al.</i> (2022); Chatterjee <i>et al.</i> (2021)
Inteligência embutida em máquinas e equipamentos, coisas inteligentes	Langley <i>et al.</i> (2021); Kalkha <i>et al.</i> (2023); Zhang, Pee e Cui (2021); Demlehner, Schoemer e Laumer (2021); Brock e Kohli (2023)
Estudos sobre inteligência artificial sem foco em funções específicas	Kiron e Schrage (2019); Brock; von Wangenheim (2019); Canhoto e Clear (2020); Coombs <i>et al.</i> (2020); Frick <i>et al.</i> (2021); Borges <i>et al.</i> (2021); Collins <i>et al.</i> (2021); Mishra e Pani (2020); Enholm <i>et al.</i> (2022); Perifanis e Kitsios (2023); Sewpersadh (2023); Chowdhury <i>et al.</i> (2023); Keding (2021); Zaki (2019); Lichtenthaler, (2020b); Weber <i>et al.</i> (2022); Wamba-Taguimdje <i>et al.</i> (2020); Mikalef e Gupta (2021); Dzhusupova, Bosch e Olsson (2022); Papagiannidis <i>et al.</i> (2023)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2.1.1 Processos de tomada de decisão

As tecnologias de IA são usadas no processo de tomada de decisão desde a década de 1960 (SIKLÓSSY, 1970; MCCARTHY; HAYES, 1981; BUCHANAN; O'CONNELL, 2006). Mesmo assim, trabalhos da literatura estudada ainda discutem ou citam exemplos sobre o tema. Nesse contexto, um desafio enfrentado pelas organizações está relacionado às decisões envolvendo o planejamento de sistemas de TI considerando as estratégias de negócio. Cebeci (2009) e Ali e Xie (2011) propuseram o uso de ferramentas de IA para selecionar a melhor alternativa de um conjunto de opções para implementar sistemas de planejamento dos recursos da empresa (*Enterprise Resources Planning - ERP*) considerando os objetivos e estratégias de negócio. Cebeci (2009) contribuiu com o uso da teoria *Balanced Scorecard* de Kaplan e Norton (1992) para combinar os objetivos do ERP com os objetivos de negócio e Ali e Xie (2011) apresentaram fatores críticos de sucesso para implementar de forma eficaz sistemas ERPs.

A arquitetura de sistemas de apoio a decisão usando princípios estratégicos de planejamento de SI foi proposta por Kitsios e Kamariotou (2016), por meio de um arcabouço teórico que auxilia o processo de decisão alinhado com a estratégia de negócio. Nesse estudo, observa-se uma referência, mesmo que implícita, ao uso de IA em tarefas de reconhecimento e predição da alternativa mais adequada a ser implementada. Alternativamente, Thompson *et al.* (2014) apresentaram um modelo teórico para o emprego de IA na identificação da configuração de infraestrutura de TI com vistas a garantir escolhas consistentes com as estratégias empresariais.

Dentro do domínio de sistemas de apoio a decisão, evidenciam-se ainda as ferramentas analíticas baseadas em IA, uma vez que têm a capacidade de transformar dados em informações e conhecimento. Demirkan e Delen (2013) apresentaram um arcabouço teórico que auxilia no desenvolvimento e implementação de sistemas de apoio a decisão em nuvem, contribuindo para as estratégias de TI. Dąbrowski (2017) idealizou um modelo teórico adaptativo que usa aprendizado de máquina para facilitar decisões baseadas em dados e promover processos de modelagem e raciocínio relacionados às iniciativas de TI. Já Kraus, Feuerriegel e Oztekin (2020) propuseram um modelo de como as empresas podem analisar e tomar decisões sobre a viabilidade do uso de algoritmos de aprendizado profundo de máquina e a sua aplicabilidade no sentido de gerar valor para o negócio.

Ainda no contexto de análise de negócios, a pesquisa de Schmitt (2023) teve por objetivo investigar aspectos a serem considerados na adoção de algoritmos de aprendizado profundo de máquina para auxiliar seres humanos no processo de decisão. Realizou uma comparação de algoritmos de IA em tarefas de predição de inadimplência dos clientes, predição de acionamento de seguro de automóveis e predição se um cliente abrirá uma conta após uma comunicação de marketing. Mostrou como evidências que o aprendizado profundo de máquina nem sempre é a melhor opção e que a escolha do algoritmo deve considerar a complexidade computacional de desenvolvimento, quantidade e qualidade de dados disponíveis, explicabilidade dos resultados e comprometimento da liderança.

Em outro ângulo, o uso de IA como parte de soluções analíticas avançadas, como uma fonte de valor para o negócio, foi discutido na literatura. Nalchigar e Yu (2017) e Harlow (2018) idealizaram modelos conceituais que incluem tecnologias de IA, aprendizado representacional e técnicas de aprendizado de máquina para realizar tarefas de classificação e predição, com a promessa de alinhar os requisitos analíticos

com as estratégias de negócio. Boselli *et al.* (2018) propuseram o uso de aprendizado representacional para monitorar e classificar propagandas de vagas *on-line* e prover informações úteis ao negócio para tomar decisões mais adequadas em relação ao mercado de trabalho. Já Chen e Deng (2023), para auxiliar companhias na escolha de patentes a serem adquiridas por meio de transferência, idealizaram um método para recomendar patentes que usa aprendizado profundo de máquina que organiza informações sobre patentes e analisa a qualidade das patentes.

Ainda sobre soluções analíticas avançadas, Rana *et al.* (2022) avaliaram fatores que podem levar à ineficiência operacional com o uso IA integrada à análise de negócios (*business analytics*). Nessa avaliação, os autores tiveram o intuito de entender como as consequências não intencionais da integração de análise negócios e IA (*AI-BA*) impactam a vantagem competitiva geral de uma empresa. Por meio de uma revisão de literatura seguida por uma *survey*, Rana *et al.* (2022) usaram a teoria da visão baseada em recursos (*Resource-Based View-RBV*) e identificaram que baixa qualidade dos dados, treinamento ineficiente de funcionários-chave e falta de governança podem levar a uma opacidade dessa integração. Por consequência, mostraram que essa opacidade pode acarretar decisões de negócios abaixo do ideal e maior risco percebido, resultando em ineficiência operacional. Para evitar esse tipo de resultado, Rana *et al.* (2022) sugerem que, em contextos empresariais, gestores, líderes e decisores devem: pensar na existência de um plano de contingência para lidar com comportamento inadequado da IA, garantir que a governança de IA eficaz seja implantada antes da solução de IA para análise de negócios, assegurar a qualidade dos dados usados para o treinamento da IA, e fornecer treinamento aos funcionários que vão utilizar a solução de análise de negócios integrada a IA.

Lichtenthaler (2020a) e Chowdhury *et al.* (2023) introduziram uma discussão conceitual sobre as vantagens organizacionais em termos de competitividade obtida a partir de soluções analíticas avançadas, como resultado de uma combinação da inteligência humana com a IA.

A importância de decisões baseadas em dados foi discutida por Janjua e Hussain (2012). Usando aprendizado representacional para resolver tarefas de processamento de linguagem natural e raciocínio, esses autores idealizaram um modelo conceitual que pode ser usado para desenvolver sistemas de apoio a decisão que utilizem dados além das fronteiras da empresa.

A área de análise preditiva foi abordada por Lee, Shih e Chen (2012), mas com foco em problemas de previsão de vendas. Esses pesquisadores empregaram aprendizagem representacional em um arcabouço desenvolvido para produzir previsões diárias de venda, uma ferramenta útil para ampliar as estratégias de negócio e aumentar vantagens competitivas. De maneira similar, Hsu, Chang e Lin (2020) estudaram sobre análise preditiva aplicada em sistemas para avaliação de desempenho das operações e previsões. Ainda na direção de apoiar decisões relacionadas a vendas, porém com o intuito de personalizar serviços e recomendar produtos, Song *et al.* (2017) exploraram o uso de aprendizado profundo de máquina em uma aplicação para reconhecimento de consumidores.

Soluções para apoio a decisão com base em IA também foram discutidas em temas como responsabilidade social e sustentabilidade. Poplawska, Labib e Reed (2015) idealizaram um arcabouço teórico que usa técnicas de IA clássica para guiar decisões sobre a alternativa prioritária para programas de responsabilidade social a serem incorporados nas estratégias de negócio. Choy *et al.* (2016) focaram em sustentabilidade e usaram algoritmos de IA para definir prioridades e políticas no estabelecimento de estratégias operacionais a partir da identificação de estratégias empresariais. Essas estratégias operacionais têm como objetivo otimizar a fabricação de produtos químicos, evitando consumo desnecessário de energia.

Neshat e Amin-Naseri (2015) arquitetaram a aplicação de aprendizado de máquina no desenvolvimento de uma plataforma para o planejamento de sistemas de energia sustentável. Essa plataforma considera a dinâmica do mercado e as interações do lado da demanda por meio de um mecanismo de modificação intertemporal, contribuindo para o planejamento da estratégia de negócios. Alternativamente, Touati *et al.* (2017) propuseram um modelo que usa aprendizado de máquina para prever a potência de saída dos painéis solares fotovoltaicos, possibilitando o planejamento estratégico e a gestão dos sistemas de energia em diversas condições ambientais.

O estudo de Goralski e Tan (2020) reúne as perspectivas de políticas públicas e estratégia de negócios para discutir sobre o potencial do uso da IA no desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, apresenta uma discussão sobre a IA na tomada decisão na gestão da crise hídrica, da agricultura e do saneamento e saúde.

A gestão de fornecedores foi outro tema explorado pela literatura estudada utilizando IA em soluções de apoio à decisão. Nesse sentido, Cannavacciuolo *et al.*

(2015) combinaram o uso de IA e a agregação de indicadores relacionados às necessidades estratégicas do negócio, para desenvolver um sistema de orientação às empresas na avaliação da carteira de fornecedores. Os autores adotaram o paradigma das competências essenciais (PRAHALAD; HAMEL, 1990) para avaliação de competências empresariais e usaram um algoritmo de IA com o intuito de calcular um indicador associado a todas as competências avaliadas.

Ainda no contexto de apoio à tomada de decisão, foram também propostas soluções e arcabouços teóricos para a área de marketing. Laínez, Reklaitis e Puigjaner (2010) propuseram uma abordagem utilizando IA clássica com fins de auxiliar os gestores na decisão de precificação do produto, investimentos em propaganda e outras estratégias de *marketing*, além do planejamento de produção e distribuição. Miklosik *et al.* (2019) discutiram o importante papel das ferramentas analíticas inteligentes no desenvolvimento e execução de estratégias de marketing, mas os resultados do estudo demonstraram o baixo nível de adoção dos aplicativos analíticos baseados em aprendizado de máquina para a gestão em *marketing*. Huang e Rust (2021) idealizaram um arcabouço para auxiliar no planejamento estratégico da área de marketing, com o intuito de incorporar os benefícios da IA nesse planejamento em tarefas como: automação de atividades repetitivas, processamento de dados para gerar informações para tomada de decisão, análise da experiência e emoções dos humanos.

Mikalef, Conboy e Krogstie (2021) identificaram, em uma pesquisa que realizou estudo de casos, empresas que estão usando IA para dar sentido a grandes quantidades de dados e categorizá-los de maneiras significativas, provendo informações que possibilitam o entendimento das necessidades de seus clientes, auxiliar no processo de tomada de decisão em relação a *marketing* e possibilitar o desenvolvimento de novas estratégias e modelos de negócio.

Também em relação às estratégias de *marketing*, Ching e De Dios Bulos (2019) propuseram o uso de aplicativos de aprendizado de máquina para atribuir opiniões dos clientes a avaliações de restaurantes *on-line* da plataforma Yelp e usar essas informações para sugerir estratégias de negócios com o objetivo de melhorar a experiência do cliente. De maneira análoga, Luo e Xu (2019) usaram a mesma plataforma e implementaram uma abordagem empregando aprendizado de máquina para extrair os principais aspectos das avaliações de restaurantes *on-line* e atribuir as opiniões dos clientes às avaliações. Essa abordagem proposta pode ajudar os donos

de restaurantes a entender como melhor atender às necessidades dos clientes e manter vantagens competitivas (LUO; XU, 2019).

O uso de mídias sociais foi abordado por Arora, Srivastava e Bansal (2020), que projetaram e implementaram um modelo de aprendizado de máquina para detectar se as postagens são promovidas ou orgânicas, a fim de apoiar o marketing no monitoramento e análise dos comportamentos de mídia social dos concorrentes. Gloor *et al.* (2020) apresentaram o sistema Tribefinder, um instrumento implementado com aprendizado profundo de máquina, capaz de identificar tribos de clientes (ou potenciais clientes) no Twitter. Esses autores defendem que o Tribefinder pode contribuir na melhoria da vantagem competitiva das empresas, oferecendo uma maneira de gerenciar sua estratégia de *marketing* e, conseqüentemente, sua estratégia competitiva. Pensando também em auxiliar na formulação da estratégia de *marketing* utilizando IA e dados do Twitter, Bello-Orgaz *et al.* (2020) propuseram uma aplicação prática para extrair, modelar e analisar o comportamento coletivo em atividades do Twitter, refletindo as respostas dos usuários à marca e às ações de outros usuários.

Ainda na perspectiva de apoio à decisão, com base nos resultados de revisões de literatura, Coombs *et al.* (2020), Enholm *et al.* (2022) e Chowdhury *et al.* (2023) identificaram emprego da IA em duas categorias: com papel assistencial de aprimoramento (do inglês *augmenting*), ressaltando seu papel de apoiar seres humanos e não os substituir; e em automação, com a função de substituir total ou parcialmente o ser humano. Nessa mesma temática, Wamba-Taguimdje *et al.* (2020), por meio de um estudo de casos múltiplos, apresentaram resultados sobre o uso da IA para apoiar decisões em nível de processos e em nível de estrutura organizacional.

2.2.1.2 Relacionamento com *stakeholders*

Outra temática que se evidenciou na amostra da literatura estudada foi o relacionamento com o cliente (potencial) envolvendo aplicações baseadas em IA. Nesse sentido, Tienkouw *et al.* (2011) projetaram um sistema para auxiliar os usuários a criar facilmente sua programação de viagem de um dia, utilizando IA na otimização do tempo de cada atração, considerando o tempo total de viagem. O projeto desse sistema foi planejado com base nos conceitos de estratégia competitiva de Porter

(1996), com vistas à obtenção de vantagens competitivas em termos de liderança de custos, diferenciação e foco no mercado.

No domínio da medicina, Kreps e Neuhauser (2013) analisaram deficiências nos programas de comunicação em saúde e propuseram o uso estratégico de IA para envolver pacientes e fornecedores na interação com um aplicativo denominado ChronologyMD, que permite coletar observações da vida diária dos pacientes. Essas informações são úteis para aumentar o engajamento do consumidor e melhorar os resultados de saúde (KREPS; NEUHAUSER, 2013).

O uso de ferramentas de IA para aprimorar a experiência dos clientes, fornecendo melhor personalização e serviços de qualidade que facilitem a interação e acesso dos usuários, também foi discutido na literatura estudada (SUJATA, ANIKET, MAHASINGH, 2019; ZAKI, 2019; MIKALEF, CONBOY, KROGSTIE, 2021; KALKHA *et al.*, 2023). O estudo de Sujata, Aniket e Mahasingh (2019) apresentou um modelo conceitual para ajudar no alinhamento entre a estratégia de TI e a estratégia de negócios, no qual os pesquisadores incluíram o uso estratégico da IA em aplicações como análise de sentimentos, detecção de emoções, assistentes virtuais, *chatbots* e curadoria de conteúdos. Mikalef, Conboy e Krogstie (2021) identificaram o uso da IA para responder questões já conhecidas aos clientes e Zaki (2019) apresentou uma argumentação conceitual sobre a adoção de tecnologias de IA motivada pelos objetivos de melhoria da experiência dos clientes.

Considerando o uso de IA como um novo estilo de publicidade para o produto de canais eletrônicos, Duan, Xiu e Yao (2019) investigaram como notificações baseadas em IA afetam os lucros de fabricantes e remanufaturadores. Miklosik *et al.* (2019) também abordaram o uso de IA para automação aplicada a processos, como geração de relatórios, criação e otimização de campanhas publicitárias e comunicação com clientes. Alternativamente, Enholm *et al.* (2022) apresentaram os resultados de uma revisão de literatura, na qual identificaram o uso da IA em motores de recomendação de conteúdo.

De modo singular, Minerva, Lee e Crespi (2020) discutiram sobre o conceito de gêmeo digital, o qual tem ganhado a atenção de várias indústrias e refere-se à habilidade de clonar um objeto físico e obter um objeto digital. Os autores exploraram a temática no âmbito de gerar valor para o negócio citando alguns exemplos de uso que podem melhorar a experiência do cliente e dos funcionários. Dentre esses exemplos, discutiram sobre as possíveis vantagens da existência de um gêmeo

digital de um produto físico com inteligência capaz de permitir a personalização de atendimento ao cliente, identificação de causas de problemas, atualização de software embarcado e outras capacidades.

Ainda na perspectiva da IA interagindo com o cliente, Bhäle (2019) explorou conceitualmente o tema da assistência digital autônoma usando IA em *chatbots* e investigou a satisfação do cliente com a ótica da aceitação da tecnologia. Embora alguns pesquisadores argumentem que os clientes não gostam de perceber que estão interagindo com máquinas ou não engajam na interação (MARIANI; HASHEMI; WIRTZ, 2023), na visão do autor, é possível criar valor para o negócio com a assistência digital, bem como melhorar a experiência do cliente (BHÄLE, 2019). Lin e Wu (2023) desenvolveram e validaram por meio de survey, um modelo conceitual para explicar mecanismos psicológicos, envolvidos na interação de consumidores com *chatbots* da marca em mídia social, que contribuem na construção e sustentação do relacionamento marca-consumidor.

Em contraponto, algumas pesquisas apresentaram uma discussão sobre a possibilidade do uso de *chatbots* destruir valor de negócio, já que a IA pode produzir resultados inesperados e até mesmo insatisfatórios. Como exemplos, citaram que em vez de resolver o problema rapidamente, o *chatbot* pode atrasar a interação ou destruir valor ao gerar uma resposta que não está em acordo com a imagem da marca (CANHOTO; CLEAR, 2020; SEWPERSADH, 2023).

Alternativamente, Wang, Teo e Janssen (2021) realizaram uma pesquisa de campo com o intuito de entender a geração de valor para o setor público quando cidadãos interagem com robôs de voz. Os autores avaliaram como o usuário percebe o valor gerado para si mesmo e como percebe o valor gerado para a sociedade com o uso de robôs de voz. Como resultados, identificaram que a percepção de valor gerado para si mesmo teve mais impacto para o usuário do que o valor gerado para a sociedade.

Outros estudos, pertencentes ao recorte da literatura estudada, exploraram o domínio interno das empresas de modo conceitual. Caputo *et al.* (2019) investigaram as relações entre tecnologia e *soft skills* de recursos humanos em ambientes *big data*. Como evidências da pesquisa, apresentaram que as competências, emoções, comportamentos e motivações dos recursos humanos influenciam os resultados estratégicos da adoção de IA. Além disso, Lichtenthaler (2019) defendeu que as atitudes dos funcionários são cruciais para obter benefícios da IA.

Ainda na perspectiva da gestão de recursos humanos, van Esch e Black (2019) e Black e van Esch (2020) avaliaram os recursos que podem influenciar os funcionários em potencial a se envolverem com assistentes virtuais ou *chatbots*. Nesse sentido, esses autores argumentaram que o recrutamento de candidatos mudou de uma atividade tática da área de recursos humanos para uma prioridade estratégica de negócios.

No que tange à relação de IA e funcionários, Lichtenthaler (2020a) sugeriu que o valor das aplicações de IA pode ser adquirido a partir da gestão de múltiplos tipos de inteligência em linha com a estratégia corporativa e estratégias de negócios: inteligência humana, inteligência artificial e meta-inteligência. Para esse autor, a meta-inteligência envolve a recombinação e a renovação dos diferentes tipos de inteligência, que é semelhante à evolução intertemporal dos processos e capacidades de inovação organizacional. Para diferenciar os níveis e impactos da recombinação e a renovação, o autor propôs um modelo com quatro tipos de transformação da inteligência: transformação incremental, transformação modular, transformação arquitetural e transformação radical.

Nesse contexto de trabalho de seres humanos em conjunto com a IA, a pesquisa de Zirar (2023) apresenta os resultados de uma revisão de literatura sobre as possibilidades das limitações atuais da IA conduzirem a inovações no comportamento de trabalho de humanos, como medida de contorno para essas limitações. Na mesma temática, Yu, Xu e Ashton (2023) apresentaram um modelo conceitual, fundamentado em uma revisão de literatura e na teoria de sistemas sociotécnicos que auxilia no entendimento dos impactos da IA no ambiente de trabalho. Ainda, Paschen, Wilson e Ferreira (2020), apresentaram uma discussão conceitual sobre como o trabalho colaborativo entre seres humanos e a IA pode gerar valor para o negócio na área de vendas.

O estudo de Baabdullah *et al.* (2021) examinou empiricamente fatores que influenciam na aceitação da IA com sucesso em pequenas e médias empresas, na perspectiva dos funcionários e dos clientes. Os autores identificaram que ter um plano para adoção da IA, conscientização sobre o plano e infraestrutura de tecnologia são fatores que impactam na prontidão da empresa para lidar com a adoção da IA. Além disso, verificaram que a aceitação da IA afeta o desempenho da empresa em termos financeiros e não financeiros, a governança relacional, o engajamento e a experiência do cliente nas interações baseadas em IA.

No contexto de gestão do relacionamento com clientes (*Customer Relationship Management – CRM*), a pesquisa de Chatterjee *et al.* (2021) mostrou como o uso da IA pode impactar no desempenho do negócio e no ganho de vantagem competitiva por meio da análise dos resultados de uma pesquisa de campo nas lentes da teoria institucional e da visão baseada em recursos (*Resource-Based View-RBV*). Os resultados apontaram para a importância da qualidade no processo de implementação da IA e do ajuste tanto individual dos funcionários quanto da organização para que essas aplicações de CRM com IA afetem positivamente o desempenho organizacional (CHATTERJEE *et al.*, 2021), por intermédio da melhoria da experiência dos funcionários e do engajamento dos clientes.

Considerando o uso da IA em interface com funcionários em atividades de gestão de recursos humanos, Chowdhury *et al.* (2023) identificaram aspectos que podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias e capacidades organizacionais para construir uma força de trabalho híbrida, com a IA e funcionários coexistindo, com o potencial de melhorar o desempenho da empresa e aumentar a flexibilidade de adaptação frente às incertezas do mercado.

2.2.1.3 Novos produtos ou serviços

Dos estudos analisados na perspectiva de novos produtos e serviços, há aqueles que abordaram o uso de IA para a comunicação máquina-a-máquina. Blitz e Kazi (2019) apresentaram conceitualmente o uso de ferramentas de IA no produto e descreveram os desafios envolvidos no emprego dessas tecnologias em estações de carregamento autônomas. Na visão desses autores, a IA permite que uma rede inteligente para carros autônomos possibilite novas oportunidades de negócios relacionadas a *hardware*, *software*, operações, serviços financeiros e outros. Embora os autores tenham discutido a IA de forma genérica e não tenham especificado nenhuma tecnologia em particular, para eles, as ferramentas de IA podem ser usadas para automatizar: a seleção e programação de estações; a tarefa de recarga em si; as formas de pagamento; e a comunicação das redes de estações. Para Blitz e Kazi (2019), os estrategistas precisam estar preparados para o futuro do transporte e aproveitar o potencial das tecnologias de IA na criação e desenvolvimento das referidas oportunidades de negócios.

De forma mais realística, Brock e von Wangenheim (2019) discorreram sobre evidências empíricas do uso de IA em produtos inteligentes, mas focaram na IA geral. Alternativamente, Zaki (2019) citou novos produtos com assistentes virtuais usando tecnologia de reconhecimento de voz como uma maneira de permitir a interação entre humanos e tecnologias cognitivas.

Weber *et al.* (2022) apresentaram evidências empíricas de um estudo de caso que teve por objetivo investigar como a IA é usada de modo a gerar, entregar e capturar valor em modelos de negócios de *startups*. Esses autores identificaram quatro padrões de tipo de uso da IA em produtos e serviços que: incorporam modelos de IA já treinados, facilitam o desenvolvimento de soluções personalizáveis e interfaces técnicas para clientes, integram e analisam bases de dados para apoiar decisões e envolvem pesquisa e desenvolvimento para nichos inovadores.

O estudo de Brock e Kohli (2023) apresenta uma discussão sobre a importância do trabalho em conjunto de clientes e provedores de tecnologia na busca de novos serviços com base em IA para que os impactos sejam positivos para todos os interessados.

2.2.1.4 Inteligência embutida em máquinas e equipamentos

A análise da intersecção da literatura entre IA e estratégia também possibilitou identificar o uso estratégico das tecnologias de IA embutidas em máquinas e equipamentos. Dentro desse contexto, um dos temas discutidos nos trabalhos estudados foi a importância da IA e do aprendizado profundo de máquina para sistemas de logística inteligente e para resolver problemas de roteamento de veículos para o setor de comércio eletrônico (KALKHA *et al.*, 2023). Nesse cenário, Zhang, Pee e Cui (2021) realizaram um estudo de caso sobre o uso da IA para orquestrar de forma inteligente recursos em depósitos e armazéns no atendimento do *e-commerce* do Alibaba. Como resultados, os autores identificaram que robôs estão entre principais recursos relacionados a IA a serem gerenciados para criar valor nesse setor. Similarmente, casos de aplicação de IA em robôs e equipamentos utilizados na manufatura de carros foram identificados por Demlehner, Schoemer e Laumer (2021) que discutiram sobre o valor para o negócio de cada um dos casos de uso.

O recorte da literatura estudada nesta pesquisa apresentou, ainda, o uso da IA em coisas inteligentes (*smart things*). Nessa temática, Langley *et al.* (2021) explicam

que os alicerces da inteligência têm sido investigados há muitos anos pelas teorias inerentes ao campo da IA, no qual as coisas inteligentes podem ser entendidas como objetos que sentem, raciocinam e realizam ações com base em dados, com o intuito de atingir um objetivo predefinido. Com base em uma revisão de literatura, os autores propuseram uma taxonomia para coisas inteligentes e seus impactos para as estratégias de negócio e para a geração e apropriação de valor. Nessa mesma direção, Brock e Kohli (2023) citaram a combinação do uso de IA e sensores em elevadores para ofertar serviços de monitoramento remoto em tempo real, além de serviços de manutenção com recomendação de resposta automática.

2.2.1.5 Estudos sobre inteligência artificial sem foco em funções específicas

Além dos estudos da literatura analisada que versaram sobre uma ou mais funções específicas da IA em contextos organizacionais, alguns trabalhos apresentaram discussões e resultados relacionados ao uso da IA de modo geral, sem responsabilidades particulares dentro das empresas.

Com foco na importância de as empresas criarem estratégias para e com a IA, Kiron e Schrage (2019) recomendam que, para gerar valor, as aplicações de IA precisam ser desenvolvidas e implantadas a partir da escolha de qual indicador-chave de desempenho deve ser otimizado. Esses indicadores podem ser direcionados ao cliente, focados em custo, voltados para processos ou orientados aos investidores.

O trabalho de Keding (2021) propôs um modelo conceitual, construído a partir de uma revisão de literatura, que engloba antecedentes e consequências da IA na gestão estratégica. Como antecedentes, são evidenciados fluxos de trabalho orientados à dados, disposição gerencial para adoção da IA, estratégia distinta de IA e método de implementação da IA. No que diz respeito às consequências, o autor citou aspectos: em nível de indivíduos como cognição gerencial e habilidades complementares, e em nível organizacional como colaboração humanos-máquinas, planejamento de governança para tomada de decisão, agilidade e participação no desenvolvimento das estratégias e modelos de negócios com lógica preditiva.

Brock e von Wangenheim (2019) buscaram desmistificar o uso da IA e pesquisaram sobre o que as empresas líderes em transformação digital poderiam ensinar sobre os aspectos realísticos da IA em contextos organizacionais. Por meio de uma pesquisa de campo em âmbito global com gerentes seniores de vários setores

da indústria, que ocorreu entre 2017 e 2018, o estudo mostra que a IA geralmente era empregada junto a outras tecnologias no processo de transformação digital. Em adição, os resultados apontaram que, na época, a IA estava sendo usada majoritariamente para suportar negócios existentes e não para transformá-los. Com base nesses resultados, Brock e von Wangenheim (2019) propuseram um arcabouço teórico para a implementação com sucesso da IA em projetos de transformação digital. Esse arcabouço compreende habilidades e competências, características organizacionais, desafios, fatores que influenciam no sucesso e impactos para o negócio. Para cada uma dessas perspectivas, o arcabouço inclui as seguintes dimensões:

- habilidades e competências: conhecimento técnico para a gestão de dados e para o uso de IA e de outras tecnologias do processo de transformação digital;
- características organizacionais: estratégia digital, processos digitais e gestão integrada de dados;
- desafios: falta de profissionais qualificados com conhecimento digital, a dificuldade de integração de tecnologias já existentes com as novas tecnologias, indisponibilidade de parceiros adequados, falta de agilidade e falta de liderança (BROCK; VON WANGENHEIM, 2019).

Como impactos, o arcabouço envolve agilidade organizacional, eficiência operacional, aumento de receita e posicionamento competitivo. Sobre os fatores de sucesso, contempla o engajamento dos funcionários, aprendizado a partir de falhas, alinhamento tecnológico, cultura de apoio, suporte de parceiros tecnológicos, agilidade e suporte da liderança (BROCK; VON WANGENHEIM, 2019). Além disso, o arcabouço elencou perguntas que devem ser levadas em consideração no processo de transformação digital, relacionadas a dados e capacidades organizacionais (BROCK; VON WANGENHEIM, 2019).

Também sobre o uso da IA em processos de transformação digital, Lichtenthaler (2020b) empregou os resultados de uma revisão de literatura na construção de um modelo teórico para direcionar esse processo de maneira que a empresa consiga gerar valor para o negócio e apropriar-se dele. No modelo, são considerados elementos relacionados a tecnologia, como hardware, software, redes e conexões, e fatores associados ao mercado como tipo de aplicação, caso de uso,

modelo de receita e barreiras competitivas. Lichtenthaler (2020b) sugere como fonte de geração de valor a aplicação e o caso de uso.

O estudo de Mishra e Pani (2020), a partir de uma revisão de literatura, apresenta uma discussão sobre a conexão da aprendizagem organizacional com possibilidades para a exploração e aproveitamento do potencial da IA, com destaque à importância de desenvolver e reutilizar recursos nesse processo. A pesquisa aponta que IA é um conceito que engloba algumas das tecnologias futuras mais potentes, as quais podem abrir caminhos inovadores para as empresas. Os resultados sugerem que uma diferença fundamental entre o uso bem-sucedido e o malsucedido da IA estaria na aquisição e desenvolvimento do aprendizado sobre essa tecnologia (MISHRA; PANI, 2020).

Apesar desse potencial positivo, a literatura também apresenta preocupações sobre o potencial de destruir valor de negócio. Nesse sentido, Canhoto e Clear (2020) propuseram um arcabouço para ajudar as empresas no mapeamento de componentes das soluções com base em IA que podem destruir valor de negócio. De acordo com os resultados do estudo, a destruição de valor pode ocorrer quando: um usuário-alvo considera que houve redução de utilidade, acontece o compartilhamento ou uso inadequado de dados e informações e falta recursos de TI adequados.

Em uma perspectiva singular em relação aos outros trabalhos, com base nos resultados de uma revisão de literatura, Coombs *et al.* (2020) propuseram uma definição para o conceito automação inteligente e um modelo teórico sobre como esse tipo de automação pode gerar valor, fundamentando no arcabouço de geração de valor a partir da TI, proposto por Schryen (2013). Considerando automação inteligente como sendo o uso da IA para automatizar tarefas que exigem cognição e que antes eram desempenhadas por seres humanos, Coombs *et al.* (2020) incluíram como entrada no modelo teórico:

- investimentos em automação inteligente para aquisição de informação, análise de informação, tomada de decisão e ações;
- investimentos em reorganização de papéis, novos conhecimentos e gestão;
- fatores contextuais organizacionais, da indústria e sociais;
- efeitos tardios de ações e investimentos anteriores.

A partir dessas entradas, o modelo apresenta os impactos em termos de desempenho dos processos de negócio, englobando o desempenho de seres

humanos e das automações e desempenho organizacional (COOMBS *et al.*, 2020). A pesquisa de Coombs *et al.* (2020) discutiu também sobre o conceito de automação de rotinas administrativas (do inglês *Robotic Process Automation* - RPA).

Borges *et al.* (2021) teve por objetivo compreender o estado da literatura sobre o uso da IA de forma estratégica. Como principal contribuição, foi proposto e discutido um modelo conceitual que sintetiza os resultados do estudo. As discussões foram feitas de acordo com as fontes de geração de valor da IA para o negócio, quais sejam: apoio à decisão, engajamento de clientes e funcionários, automação e novos produtos e serviços. De modo análogo, Collins *et al.* (2021) também realizaram uma revisão de literatura, mas com foco nos trabalhos que abordam sobre a IA em revistas importantes na área de tecnologia da informação. Como resultados, Collins *et al.* (2021) apontaram o uso da IA nas perspectivas de automação de processos de negócio, obtenção de *insight* por meio da análise de dados; e engajamento cognitivo de clientes e de funcionários.

Alternativamente, considerando a IA como um componente com potencial de mudar o ambiente de trabalho e os hábitos dos funcionários em uma empresa, Frick *et al.* (2021) corroboraram com a literatura realizando uma pesquisa sobre a relação entre liderança, resistência para mudanças e prontidão para IA. Nesse contexto, os resultados indicaram a necessidade de as empresas fornecerem, aos funcionários, conhecimento suficiente sobre a IA e outros recursos, assim como possibilidades de aplicação da IA. Além disso, revelaram que pode ser benéfico para a empresa envolver os indivíduos que serão afetados de alguma forma, antes do processo de mudança, para neutralizar um possível comportamento de resistência.

Já Dzhupova, Bosch e Olsson (2022), por meio dos resultados de estudo de casos múltiplos, propuseram um arcabouço com características a serem avaliadas pelas empresas para que os projetos de IA estejam conectados com a estratégia de negócios. Considerando custo, agenda e qualidade, o estudo auxilia no entendimento de que escolha é mais alinhada aos interesses da empresa para o desenvolvimento da IA: colaboração de plataformas provedoras de solução, desenvolvimento interno ou aquisição de serviços pronto para uso.

Como o interesse em gerar valor para o negócio com a IA é crescente, a noção de uma capacidade de IA tem sido utilizada por estudiosos que fundamentam na teoria da visão baseada em recursos (RBV) para explicar como esse valor é gerado e como as organizações devem planejar a captura ou apropriação de valor dos

investimentos em IA (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; MIKALEF; GUPTA, 2021; ENHOLM *et al.*, 2022; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; CHOWDHURY *et al.*, 2023).

Wamba-Taguimdje *et al* (2020) propuseram um modelo conceitual no qual a capacidade da IA engloba habilidades de gestão, habilidades profissionais e conhecimento em tecnologias relacionadas à IA e flexibilidade de infraestrutura, que se refere à composição dos ativos tecnológicos de software, hardware, dados e outros. Nesse modelo, a capacidade da IA tem influência no ganho de desempenho em nível de processos, com efeitos de automação, efeitos informativos e efeitos transformadores. Assim, a influência da IA no desempenho no ambiente organizacional se dá por meio desses efeitos, impactando em ganhos de desempenho financeiro, de marketing e administrativo.

Por meio de uma pesquisa do tipo *survey*, Mikalef e Gupta (2021) buscaram compreender quais os recursos necessários para desenvolver a capacidade da IA. De acordo com Mikalef e Gupta (2021), capacidade de IA é a habilidade de uma organização de selecionar, orquestrar e alavancar seus recursos relacionados ao uso IA de forma a influenciar no valor para o negócio.

Assim, os autores identificaram os seguintes recursos relacionados a capacidade da IA:

- talentos humanos com conhecimento de negócio e de tecnologia, principalmente IA;
- recursos tangíveis como dados, tecnologia e outros recursos organizacionais como investimentos financeiros e tempo;
- recursos intangíveis como coordenação interdepartamental para tornar a organização mais ágil e adaptável, capacidade de mudança organizacional e propensão ao risco.

Além disso, forneceram evidências empíricas sobre a capacidade da IA resultar em melhor desempenho e criatividade organizacional (MIKALEF; GUPTA, 2021).

O estudo de Enholm *et al.* (2022), a partir de uma revisão de literatura, apresentou um arcabouço conceitual sobre a geração de valor para o negócio a partir de mudanças sócio-organizacionais impulsionadas pela capacidade da IA. Esse arcabouço contempla aspectos que podem ser tanto habilitadores quanto inibidores do uso da IA, relacionados as seguintes dimensões:

- tecnológica: disponibilidade, volume, velocidade, variedade e qualidade dos dados; e infraestrutura de tecnologia, incluindo poder computacional, algoritmos e infraestrutura em nuvem;
- organizacional: cultura; apoio da gestão; prontidão organizacional em termos de recursos financeiros e conhecimento dos funcionários; confiança dos funcionários na IA; estratégia de IA; vantagem relativa; e compatibilidade;
- ambiental: aspectos éticos e morais; regulamentações e políticas governamentais; requisitos da indústria ou do setor; pressão competitiva ou dos consumidores (ENHOLM *et al.*, 2022).

Ainda considerando os desafios enfrentados por grande parte das empresas no aproveitamento das oportunidades de geração de valor com tecnologias da IA, Perifanis e Kitsios (2023) realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de analisar a integração da IA com as estratégias de TI e de negócios em processos de transformação digital. Essa pesquisa aponta que a incorporação dos recursos de IA com as estratégias de negócio e de TI é um facilitador fundamental para o alinhamento da transformação digital, particularmente no que tange a criar oportunidades e desvendar novas maneiras de gerar valor. Nesse contexto, Perifanis e Kitsios (2023) apresentaram um modelo conceitual que destaca a interação do dinamismo do ambiente no sentido de alinhar as capacidades de IA com as estratégias de TI e negócios de forma a gerar valor para o negócio.

No modelo, a capacidade de IA é composta por governança para IA responsável, foco estratégico nos usos rotineiros e inovadores da IA e orquestração dos recursos de IA. Como recursos, são citados os identificados por Mikalef e Gupta (2021), organizados e gerenciados de forma dinâmica com base na teoria de orquestração de recursos (SIRMON; HITT; IRELAND, 2007; SIRMON *et al.*, 2011).

Em relação à governança para IA responsável, inclui mecanismos:

- estruturais, que consistem na distribuição de autoridade para tomada de decisão envolvendo funções e deveres;
- processuais, os quais ajudam a garantir que os sistemas de IA funcionem de forma eficaz e precisa e que a operação desses sistemas esteja em acordo com as leis aplicáveis e regulamentos, bem como regras e políticas internas das empresas para explicabilidade, justiça, responsabilidade e segurança;

- relacionais, que compreendem comunicação, treinamento e coordenação da tomada de decisões, além de trabalho colaborativo de equipes multidisciplinares (PERIFANIS; KITSIOS, 2023).

Esses mecanismos estruturais, processuais e relacionais também foram discutidos por Papagiannidis *et al.* (2023), como resultados de um estudo de caso no setor de energia. O estudo buscou identificar e apresentar os principais aspectos de governança que promovem o desenvolvimento de aplicações de IA robustas e que não introduzam efeitos negativos. Nesse sentido, os seguintes aspectos foram revelados:

- estruturais: automação de IA, fluxos de entrega de sistemas de aprendizado de máquina, responsabilidades de propriedade de dados, caso de uso da aplicação da IA, acesso a dados via intranet e IA explicativa;
- processuais: correção de problemas de dados na fonte, habilitação da interação IA e humanos, avaliação contínua dos fluxos de entrega e das entregas;
- relacionais: envolvimento de especialistas de domínio em todas as fases de desenvolvimento, notificações de comportamento dos sistemas de IA, consultores de IA, educação de IA para funcionários para fomentar a cultura de IA (PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023).

Papagiannidis *et al.* (2023) evidenciaram ainda inibidores e habilitadores para a governança de IA. No que tange aos habilitadores, apontaram: padronização de infraestrutura e tecnologias e cultura de IA que promove a aceitação da IA pelos colaboradores. Sobre os inibidores, elencaram: falta de entendimento da IA, falta de conhecimento do domínio ou dos dados, algumas regulações legais que impedem o uso da IA para algumas tarefas de predição e alto custo e tempo de desenvolvimento.

O estudo de Chowdhury *et al.* (2023) também considerou recursos que compõem a capacidade da IA em um modelo conceitual com foco nos impactos na gestão da força de trabalho humana. Esse modelo engloba ainda o contexto de uso da IA para tarefas de automação ou aprimoramento do trabalho humano e as implicações dessa combinação na geração de valor para o negócio. Como recursos da capacidade de IA, identificaram: fontes de dados, infraestrutura

tecnológica, transparência da IA, recursos financeiros, requisitos de tempo, conhecimento técnico, conhecimento de negócio, liderança, cultura organizacional, coordenação de times, capacidade de mudança, gestão do conhecimento, transformação de funcionários de IA, governança e regulamentação. De acordo com o modelo, a capacidade da IA impacta a força de trabalho nos seguintes aspectos: projeto e características de vaga de trabalho, autonomia de trabalho, confiança e segurança, fatores psicológicos, motivação e satisfação no trabalho, desenvolvimento de carreira, estrutura dos times, habilidades criativas e mentalidade de inovação.

Olhando para modelos de negócio de *startups*, Weber *et al.* (2022) investigaram como os modelos que englobam IA potencialmente diferem dos modelos que comumente contemplam TI. Assim, apresentaram os seguintes arquétipos de modelos de negócio: provedor de produtos/serviços com IA, facilitador de desenvolvimento de IA, provedor de análise de dados e pesquisador de aprendizado profundo de máquina. Ainda, discutiram sobre os aspectos pelos quais os modelos de negócio de *startups* de IA são distintos, quais sejam:

- novas propostas de valor por meio das capacidades de IA: produtos e serviços com IA embutida como aplicações para obtenção de insight cognitivo, monitoramento e detecção de anomalia, suporte a processos ou tarefas e robôs autônomos; ou soluções de aprendizado contínuo, com base nas habilidades de tecnologias de IA de aprenderem com novos dados potencialmente terem mais acurácia no decorrer do tempo;
- diferentes papéis dos dados para a criação de valor: uso de dados estruturados e não estruturados, gerados internamente ou coletados a partir de fontes adquiridas, públicas, providas pelos clientes sob demanda ou transmitidas pelos clientes de forma contínua;
- impacto das tecnologias de IA na lógica geral de negócios: modo de entrega na forma de aplicação de software, interface de programação, tecnologia base ou apenas as saídas produzidas pela IA e nível de customização dos produtos e serviços (WEBER *et al.*, 2022).

Sewpersadh (2023) propôs, com base em uma análise da literatura, um arcabouço teórico centrado na criação de valor para o negócio envolvendo pessoas,

processos, tecnologia e governança para modelos de negócio que considerem o uso de tecnologias com potencial de ruptura como a IA. Nesse contexto, com o argumento de que mudanças nos modelos de negócio são inevitáveis à medida que as empresas alteram a forma como criam, capturam e entregam valor, Sewpersadh (2023) contribuiu com uma reflexão sobre compromissos que os líderes organizacionais precisam avaliar:

- os impactos sociais acarretados pela eliminação de empregos humanos em contraste com o aumento de eficiência e a redução de custo com a automação cognitiva;
- o uso de dados dos clientes versus a permanência dentro dos limites da legislação relacionada à proteção de dados;
- o custo para pesquisa e desenvolvimento frente ao desejo obter retorno sobre o capital investido;
- a padronização de processos em conflito com a customização e personalização de serviços para evitar a perda de vantagem competitiva estratégica.

Além disso, os resultados indicam que, para avaliar e decidir sobre esses aspectos conflituosos, é essencial que existam estruturas de governança (SEWPERSADH, 2023).

2.2.2 Motivação para adoção estratégica de IA e impactos organizacionais

Embora alguns estudos indiquem que o uso geral de IA é principalmente impulsionado pelo potencial tecnológico e não pelas necessidades reais do negócio (BEAN, 2019; DAVENPORT, 2018; LICHTENTHALER, 2020a), no que diz respeito à motivação que leva ao uso estratégico de IA, os resultados desta revisão de literatura apontam as necessidades do negócio ou social como motivação. O Quadro 3 apresenta esses estudos categorizados pela motivação da adoção de tecnologias de IA.

Quadro 3 — Referências da principal motivação para adoção de IA

Motivação	Referências
Necessidades do negócio ou social	Song <i>et al.</i> (2017); Tienkouw <i>et al.</i> (2011); Cannavacciuolo <i>et al.</i> (2015); Boselli <i>et al.</i> (2018); Kreps e Neuhauser (2013); Caputo <i>et al.</i> (2019); Kiron e Schrage (2019); Luo e Xu (2019); Duan, Xiu e Yao (2019); Laínez, Reklaitis e Puigjaner (2010); Sujata, Aniket e Mahasingh (2019); Ali e Xie (2011); Thompson <i>et al.</i> (2014); Kitsios e Kamariotou (2016); Lee, Shih e Chen (2012); Dabrowski (2017); Neshat e Amin-Naseri (2015); Poplawska, Labib e Reed (2015); Touati <i>et al.</i> (2017); Cebeci (2009); Ching e de Dios Bulos, (2019); Arora, Srivastava e Bansal (2020); Bello-Orgaz <i>et al.</i> (2020); Hsu, Chang e Lin (2020); Choy <i>et al.</i> (2016); Gloor <i>et al.</i> , (2020); Goralski e Tan (2020)
Potencial tecnológico	Black e van Esch (2020); Blitz e Kazi (2019); Harlow (2018); Brock e von Wangenheim (2019); Demirkan e Delen (2013); Nalchigar e Yu (2017); Bhāle (2019); Lichtenthaler (2019); van Esch e Black (2019); Janjua e Hussain (2012)
Necessidades do negócio ou social e Potencial tecnológico	Zaki (2019); Miklosik <i>et al.</i> (2019); Baabdullah <i>et al.</i> (2021); Borges <i>et al.</i> (2021); Brock e Kohli (2023); Canhoto e Clear (2020); Chatterjee <i>et al.</i> (2021); Chen e Deng (2023); Chowdhury <i>et al.</i> (2023); Collins <i>et al.</i> (2021); Coombs <i>et al.</i> (2020); Demlehner, Schoemer e Laumer (2021); Dzhusupova, Bosch e Olsson (2022); Enholm <i>et al.</i> (2022); Frick <i>et al.</i> (2021); Harlow (2018); Huang e Rust (2021); Kalkha <i>et al.</i> (2023); Keding (2021); Kraus, Feuerriegel e Oztekin (2020); Langley <i>et al.</i> (2021); Lichtenthaler (2020a); Lichtenthaler, (2020b); Lin e Wu (2023); Mariani, Hashemi e Wirtz (2023); Mikalef e Gupta (2021); Mikalef, Conboy e Krogstie (2021); Minerva, Lee e Crespi (2020); Mishra e Pani (2020); Papagiannidis <i>et al.</i> (2023); Paschen, Wilson e Ferreira (2020); Perifanis e Kitsios (2023); Rana <i>et al.</i> (2022); Schmitt (2023); Sewpersadh (2023); Wamba-Taguimdje <i>et al.</i> (2020); Wang, Teo e Janssen (2021); Weber <i>et al.</i> (2022); Zhang, Pee e Cui (2021); Zirar (2023);

Fonte: Elaborado pela autora.

Uma vez investigadas as evidências na literatura sobre o uso estratégico de IA e entendidas as motivações para a adoção de IA, buscou-se nas análises identificar possíveis vantagens, benefícios e impactos negativos que o uso da IA pode trazer na perspectiva de gerar ou destruir valor.

A influência do uso da IA no valor para o negócio foi discutida de forma teórica e empírica pelos trabalhos analisados na revisão de literatura. As análises das evidências teóricas focaram em avaliar as vantagens potenciais da conexão entre as tecnologias de IA e as estratégias de negócio. Alternativamente, nos artigos com contribuições empíricas, foram identificados os impactos (negativos ou positivos) e benefícios que as empresas receberam do uso estratégico de IA. No Quadro 4 constam os estudos distribuídos de acordo com essas duas categorias, separadas pela função da aplicação de IA no domínio organizacional.

Quadro 4 — Referências por tipos de evidência da pesquisa

Função da Aplicação de IA	Tipo de evidências	
	Teóricas/Conceituais	Empíricas
Processo de tomada de decisão	Boselli <i>et al.</i> (2018); Luo e Xu (2019); Ali e Xie (2011); Thompson <i>et al.</i> (2014); Kitsios e Kamariotou (2016); Neshat e Amin-Naseri (2015); Poplawska, Labib e Reed (2015); Cebeci (2009); Ching e de Dios Bulos, (2019); Arora, Srivastava e Bansal (2020); Bello-Orgaz <i>et al.</i> (2020); Hsu, Chang e Lin (2020); Choy <i>et al.</i> (2016); Lichtenthaler (2020a); Chowdhury <i>et al.</i> (2023); Huang e Rust (2021); Goralski e Tan (2020)	Song <i>et al.</i> (2017); Cannavacciuolo <i>et al.</i> (2015); Harlow (2018); Láinez, Reklaitis e Puigjaner (2010); Demirkan e Delen (2013); Nalchigar e Yu (2017); Dabrowski (2017); Chen e Deng (2023); Lee, Shih e Chen (2012); Touati <i>et al.</i> (2017); Janjua e Hussain (2012); Schmitt (2023); Kraus, Feuerriegel e Oztekin (2020); Goralski e Tan (2020); Rana <i>et al.</i> (2022); Mikalef, Conboy e Krogstie (2021); Wamba-Taguimdje <i>et al.</i> (2020)
Relacionamento com stakeholders	Kreps e Neuhauser (2013); Zaki (2019); Duan, Xiu e Yao (2019); Bhāle (2019); van Esch e Black (2019); Minerva, Lee e Crespi (2020); Lichtenthaler (2020a); Paschen, Wilson e Ferreira (2020); Sewpersadh (2023); Mariani, Hashemi e Wirtz (2023); Zirar (2023); Kalkha <i>et al.</i> (2023); Sewpersadh (2023); Chowdhury <i>et al.</i> (2023)	Black e van Esch (2020); Tienkouw <i>et al.</i> (2011); Caputo <i>et al.</i> (2019); Sujata, Aniket e Mahasingh (2019); Lichtenthaler (2019); Canhoto e Clear (2020); Wang, Teo e Janssen (2021); Mikalef, Conboy e Krogstie (2021); Lin e Wu (2023); Baabdullah <i>et al.</i> (2021)
Novos produtos e serviços	Blitz e Kazi (2019); Zaki (2019)	Brock e von Wangenheim (2019); Weber <i>et al.</i> (2022); Brock e Kohli (2023)
Processo de tomada de decisão n Relacionamento com stakeholders	Miklosik <i>et al.</i> (2019); Gloor <i>et al.</i> , (2020); Enholm <i>et al.</i> (2022)	Chatterjee <i>et al.</i> (2021)
Inteligência embutida em máquinas e equipamentos, coisas inteligentes	Langley <i>et al.</i> (2021); Kalkha <i>et al.</i> (2023);	Zhang, Pee e Cui (2021); Demlehner, Schoemer e Laumer (2021); Brock e Kohli (2023)
Estudos sobre inteligência artificial sem foco em funções específicas	Kiron e Schrage (2019); Brock; von Wangenheim (2019); Canhoto e Clear (2020); Coombs <i>et al.</i> (2020); Frick <i>et al.</i> (2021); Borges <i>et al.</i> (2021); Collins <i>et al.</i> (2021); Mishra e Pani (2020); Enholm <i>et al.</i> (2022); Perifanis e Kitsios (2023); Sewpersadh (2023); Chowdhury <i>et al.</i> (2023); Keding (2021)	Zaki (2019); Lichtenthaler, (2020b); Weber <i>et al.</i> (2022); Wamba-Taguimdje <i>et al.</i> (2020); Mikalef e Gupta (2021); Dzhusupova, Bosch e Olsson (2022); Papagiannidis <i>et al.</i> (2023)

Fonte: Elaborado pela autora.

Nas investigações teóricas da literatura estudada foram citadas as seguintes vantagens potenciais do uso da IA no contexto organizacional:

- Melhorias nas estratégias de negócios com análise preditiva (DEMIRKAN; DELEN, 2013; LEE; SHIH; CHEN, 2012; DABROWSKI, 2017; TOUATI *et al.*, 2017; KEDING, 2021);
- Otimização de indicadores-chave de desempenho operacional e financeiro (KIRON; SCHRAGE, 2019; ENHOLM *et al.*, 2022);
- Reconhecimento de imagem para identificar o comportamento do cliente (SONG *et al.*, 2017);
- Seleção da melhor alternativa para planos de configuração de infraestrutura de TI, de acordo com as condições futuras do negócio e seus impactos na necessidade de fazer mudanças em TI (THOMPSON *et al.*, 2014);
- Implementação efetiva de sistemas de apoio a decisões para orientar a tomada de decisão estratégica (CANNAVACCIUOLO *et al.*, 2015);
- Integração das informações das áreas funcionais corporativas para melhorar a gestão da oferta e da demanda (LAÍNEZ; REKLAITIS; PUIGJANER, 2010);
- Novas oportunidades de negócios e capacidade de inovação (BLITZ; KAZI, 2019; ZAKI, 2019; ENHOLM *et al.*, 2022; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; CHOWDHURY *et al.*, 2023);
- Vantagem competitiva com melhoria da experiência do cliente (TIENKOUW *et al.*, 2011; ZAKI, 2019; CHOWDHURY *et al.*, 2023);
- Produção de informações com base em dados presentes além das fronteiras organizacionais e disponibilização dessas informações para auxiliar nas decisões de negócios (JANJUA; HUSSAIN, 2012; PASCHEN; WILSON; FERREIRA, 2020);
- Personalização de ações, apoio ou substituição da tomada de decisão humana por meio da segmentação de populações (HARLOW, 2018; HUANG; RUST, 2021);
- Transformação de processos de negócio e da estrutura organizacional com a possibilidade de melhor alocação dos recursos humanos das empresas para que se concentrem nos processos que exigem habilidades humanas (CAPUTO *et al.*, 2019; ENHOLM *et al.*, 2022);

- Aprimoramento da experiência do cliente fornecendo melhor personalização, qualidade e facilidade de serviço (SUJATA; ANIKET; MAHASINGH, 2019; ZAKI, 2019; MINERVA; LEE; CRESPI, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022);
- Fornecimento de *insight* gerado a partir do processamento de um alto volume de dados (PASCHEN; WILSON; FERREIRA, 2020; HUANG; RUST, 2021; ENHOLM *et al.*, 2022);
- Aumento de eficiência em processos com o uso da IA para automatizar tarefas ou aprimorar a inteligência humana (PASCHEN; WILSON; FERREIRA, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023);
- Aumento de responsabilidade social com: redução de vieses humanos e ações discriminatórias em comunicações da marca, processos seletivos e segmentação de clientes; e aumento de segurança dos funcionários com o uso de robôs em tarefas que envolvam risco físico (ENHOLM *et al.*, 2022).

De acordo com os resultados das pesquisas empíricas selecionadas da literatura, a implementação de aplicações de IA considerando a estratégia de negócios pode beneficiar as empresas com:

- Planejamento de sistemas de TI com mais precisão (ALI; XIE, 2011; CEBECI, 2009);
- Tomada de decisão estratégica com base em fatores internos e externos à organização (POPLAWSKA; LABIB; REED, 2015; MIKALEF, CONBOY, KROGSTIE, 2021);
- Eliminação de algumas dificuldades na descrição dos atributos dos produtos e configurações de máquina (CHOY *et al.*, 2016);
- Melhorias na qualidade dos produtos e serviços (CHOY *et al.*, 2016; MIKALEF, CONBOY, KROGSTIE, 2021);
- Classificação do comportamento de mercado (NESHAT; AMIN-NASERI, 2015);
- Redução do número de experimentos e materiais no desenvolvimento de produtos e processos de gestão e produção (CHOY *et al.*, 2016);
- Melhorias em termos de eficiência e eficácia no recrutamento de funcionários (VAN ESCH; BLACK, 2019);

- Aprimoramento das estratégias de negócios com base na previsão de vendas (LEE; SHIH; CHEN, 2012) e previsão de desempenho (HSU; CHANG; LIN, 2020);
- Melhorias na participação das empresas no mercado por meio do monitoramento do mercado de trabalho em tempo real a partir da identificação de decisões estratégicas (BOSELLI *et al.*, 2018);
- Melhoria do processo de formulação da estratégia de marketing por meio do monitoramento das respostas dos usuários às ações da marca em redes sociais (BELLO-ORGAZ *et al.*, 2020);
- Melhorias na compreensão de como atender às necessidades dos clientes (CHING; DE DIOS BULOS, 2019; LUO; XU, 2019; MIKALEF, CONBOY, KROGSTIE, 2021; CHATTERJEE *et al.*, 2021);
- Oferecimento de novos produtos e serviços (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020);
- Efeito positivo no desempenho organizacional (MIKALEF; GUPTA, 2021);
- Efeito positivo na criatividade organizacional (MIKALEF; GUPTA, 2021);
- Melhoria da criatividade organizacional (MIKALEF; GUPTA, 2021);
- Melhoria de desempenho no âmbito de processo usando IA para automação, gestão de recursos e responsividade (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020);
- Melhoria de desempenho administrativo com o uso de IA para atividades de controle, coordenação e planejamento (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020);
- Melhoria de desempenho financeiro (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; MIKALEF; CONBOY; KROGSTIE, 2021);
- Possibilidade de transformar processos e estruturas organizacionais ao usar IA em colaboração com recursos humanos (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; MIKALEF; CONBOY; KROGSTIE, 2021; CHATTERJEE *et al.*, 2021);
- Oferecimento de novos produtos e serviços (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020);
- Fornecimento de *insights* relacionados aos comportamentos dos concorrentes de uma marca e estratégias de marketing (ARORA; SRIVASTAVA; BANSAL, 2020);
- Minimização de consumo energéticos e redução de impactos ambientais (TOUATI *et al.*, 2017);

- Redução de custos operacionais (MIKALEF, CONBOY, KROGSTIE, 2021);
- Maior agilidade ao oferecer produtos e serviços (MIKALEF, CONBOY, KROGSTIE, 2021);
- Facilitação do desenvolvimento sustentável ao promover o desenvolvimento econômico (GORALSKI; TAN, 2020);
- Melhoria da experiência do cliente, reduzindo os tempos de resolução do serviço com atendimento digital e, conseqüentemente, diminuindo o *churn* nas centrais de atendimento (BHÄLE, 2019);
- Fornecimento de alternativas de estratégia de negócios de sustentabilidade, como novos estilos de publicidade para canais eletrônicos (DUAN; XIU; YAO, 2019);
- Redução de custos de manutenção (PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023);
- Aumento de robustez e flexibilidade no desenvolvimento de processos (PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023);
- Ganho de vantagem competitiva (PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023).

Analisando esses benefícios e possíveis impactos positivos influenciados pelo uso da IA discutidos pela literatura acadêmica revisada, é possível perceber que, em perspectiva mais ampliada, estão relacionados ao desempenho administrativo, operacional, financeiro, baseado no mercado e de sustentabilidade. São constatações que estão em sintonia com o proposto por Mikalef e Gupta (2021), Enholm *et al.* (2022), Chowdhury *et al.* (2023) e Perifanis e Kitsios (2023).

Em outra perspectiva, esses resultados contribuem com a visão de Venkatraman (2017), que versa sobre a influência da IA em escala, velocidade e escopo dos negócios. Além disso, corroboram com os apontamentos de pesquisas e trabalhos não acadêmicos como o de Davenport e Mittal (2023a), que discutem sobre a geração de valor com IA em termos de:

- Velocidade de execução: adoção da IA com o objetivo de agilizar a obtenção de resultados operacionais e de negócios, diminuindo a latência em termos de tomada de decisão e de ação.
- Redução de custos: aplicação de IA em automação de tarefas, processos de negócios e interações inteligentes com o intuito de redução de custos,

aumento da eficiência, melhoria em relação à sustentabilidade ambiental e garantias da previsibilidade.

- Compreensão da complexidade: uso de IA para aperfeiçoar a compreensão e a tomada de decisões, identificando padrões e estabelecendo conexões, com previsão de resultados obtidos a partir de fontes de dados complexas.
- Envolvimento transformado: IA aplicada em mudanças relacionadas à interação de clientes e funcionários com sistemas inteligentes no sentido de ampliação das possibilidades de canais de comunicação.
- Inovação alimentada: emprego da IA para geração de percepções e conhecimento mais aprofundado sobre o mercado, com a possibilidade de criar produtos e negócios.
- Confiança fortalecida: uso da IA para proteger a marca em relação a riscos como invasão cibernética, desperdícios, abuso e fraude, de forma a trazer segurança para os *stakeholders* e melhorar a confiança dos clientes.

Cabe colocar aqui também que, apesar dos impactos positivos e benefícios da IA, o uso de tecnologias cognitivas também envolve implicações negativas (DAVENPORT, 2018) ou comportamentos inesperados, principalmente pela falta de governança sobre o uso de IA (ENHOLM *et al.*, 2022). Para Canhoto e Clear (2020), o potencial da IA para destruir valor pode ser analisado em três perspectivas de efeitos: conectividade, habilidade cognitiva e imperceptibilidade.

Em relação a conectividade, Canhoto e Clear (2020) refletem que utilizar a IA em conexão com outros componentes inteligentes ou para coletar dados em tempo real de usuários ou de outras fontes, pode levar a respostas inadequadas ou equívocos. Sobre a habilidade cognitiva, explicam a dificuldade de verificar a qualidade dos dados e das respostas, bem como a complexidade para entender as saídas dos modelos que usam aprendizado de máquina. Sobre a imperceptibilidade, alegam que, dependendo do volume de dados, pode ser difícil de ser notado por um ser humano que os dados podem não ser representativos ou não apresentam saídas adequadas.

A literatura apresenta evidências sobre a possibilidade de o uso de robôs no atendimento ao cliente por mensagens trazer impactos negativos para a imagem da empresa, principalmente quando o planejamento desse tipo de sistema não leva em consideração princípios centrados no ser humano (CANHOTO; CLEAR, 2020;

ENHOLM *et al.*, 2022). Outro possível efeito negativo com o uso da IA é a discriminação ou implicações desfavoráveis para algum grupo étnico, gênero ou grupo populacional, já que os dados de treinamento dos modelos podem conter esse viés (ENHOLM *et al.*, 2022). Além disso, impactos negativos incluem outros aspectos acarretados pelo uso de algoritmos de caixa preta, os quais geralmente não possuem explicações entendíveis por um ser humano de como um resultado foi obtido. Dentre esses aspectos, encontra-se a falta de transparência e responsabilidade, preocupações com segurança, assim como danos ao meio ambiente e à sociedade (CANHOTO; CLEAR, 2020; RANA *et al.*, 2022; ENHOLM *et al.*, 2022).

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a descrição da metodologia utilizada no desenvolvimento desta tese, detalhando planejamento, fundamentação e execução das ações. Nessa perspectiva, este estudo contemplou as seguintes etapas: pesquisa na literatura; escolha do método de pesquisa; planejamento da aplicação do método; teste piloto; coleta e análise de dados; e escrita dos resultados. A Figura 6 apresenta a organização dessas etapas, as quais foram estruturadas e realizadas em acordo com Yin (2005) e Miguel (2007).

Figura 6 — Fluxograma da metodologia de pesquisa



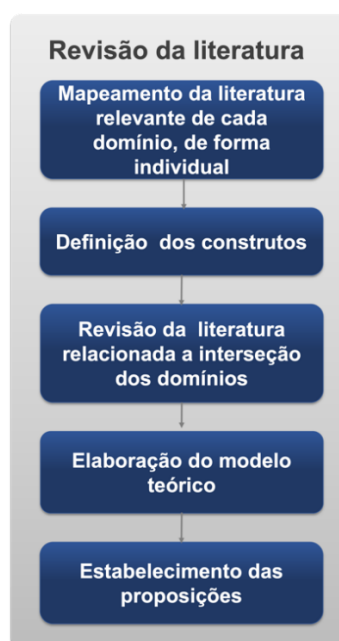
Fonte: Elaborado pela autora com base em Yin (2005) e Miguel (2007).

As etapas mostradas na Figura 6 são explicadas nas subseções que seguem.

3.1 DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA CONCEITUAL TEÓRICA

A primeira etapa consistiu em um estudo da literatura pertinente ao tema desta tese com o objetivo de definir uma estrutura conceitual teórica para a fundamentação desta pesquisa (Seção 2). Os estágios dessa etapa estão especificados na Figura 7.

Figura 7 — Diagrama que ilustra as etapas da revisão de literatura



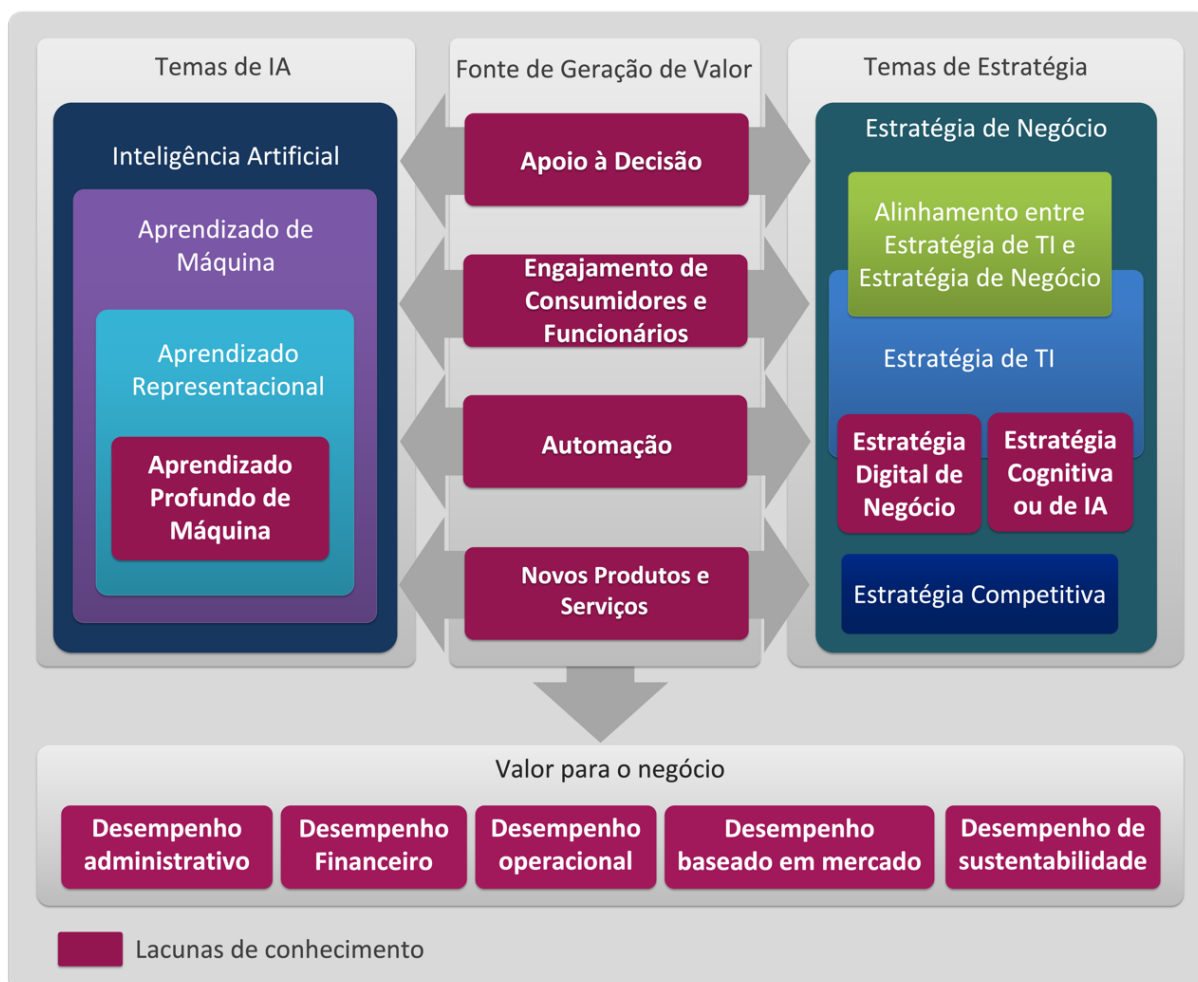
Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme ilustrado, com base nas ideias iniciais sobre o tema de pesquisa, foi efetuada uma análise exploratória da literatura, de modo horizontal, com o intuito de identificar os principais conceitos e trabalhos respectivamente pertencentes aos domínios de conhecimento relacionados ao tema deste estudo – IA e estratégias de negócio – em separado (Subseção 2.1). Fundamentando nos construtos obtidos a partir dessa análise, na sequência, foi realizada uma revisão da literatura (Subseção 2.2) com o propósito de analisar, de maneira aprofundada, a literatura relativa à interseção desses dois domínios de conhecimento.

Como resultado da revisão da literatura (Seção 2), foi elaborado um modelo teórico (Figura 8) que configura a conexão entre os temas de IA e de estratégia de negócios, vinculados por meio das fontes de geração de valor em contextos organizacionais. Além do modelo teórico, foram identificadas lacunas que subsidiaram

a elaboração de questões de pesquisa (Subseção 3.1.1) e o estabelecimento de proposições de pesquisa (Subseção 3.1.2).

Figura 8 — Modelo conceitual da interseção da literatura sobre o uso das tecnologias de IA em conexão com as estratégias de negócio



Fonte: Adaptado de Borges *et al.* (2021).

Conforme mostra o modelo conceitual da Figura 8, tem-se as temáticas de IA abordadas nos estudos analisados evidenciando a necessidade de pesquisas que explorem o emprego de aprendizado profundo de máquina, em conexão com estratégias digitais e cognitivas, com o objetivo de gerar valor para o negócio em diferentes dimensões dos contextos organizacionais, quais sejam: apoio à decisão; engajamento de clientes e funcionários; automação; e oferecimento de novos produtos e serviços.

3.1.1 Questões de pesquisa

Retomando o cenário no qual emergiu a questão fundamental deste estudo, apresentada na introdução desta tese, observou-se que está em curso uma ampliação do número de pesquisas acadêmicas que tratam sobre os desafios envolvidos no uso da IA em contextos organizacionais (MISHRA; PANI, 2020; BORGES *et al.*, 2021; SEWPERSADH, 2023).

Apesar das ferramentas de IA terem um enorme potencial positivo, sua aplicação pode também acarretar resultados negativos. Nesse sentido, as barreiras para implantação de tecnologias de IA podem ser decorrentes de fatores como: a falta de confiança de muitas pessoas nas decisões, recomendações e respostas da IA; a dificuldade das empresas em evitar tendências inadequadas das tecnologias de IA em mídias sociais; a incapacidade de explicar como os resultados foram alcançados por algumas tecnologias de IA; a escassez de regulamentações do uso de ferramentas de IA; a falta de transparência na comunicação com os *stakeholders* ao adotar tecnologias de IA; a possível eliminação de mão-de-obra humana e consequente diminuição de vagas de emprego; dentre outros (DAVENPORT, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2018; KHAKUREL *et al.*, 2018; BEAN, 2019; FRANK *et al.*, 2019; DWIVEDI *et al.*, 2020; CANHOTO; CLEAR, 2020; COOMBS *et al.*, 2021; DAVENPORT; WESTERMAN, 2021; RANA *et al.*, 2022; ENHOLM *et al.*, 2022; SEWPERSADH, 2023; ZIRAR, 2023; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023).

Olhando para esses desafios, estabeleceu-se quatro questões específicas, as quais estão elencadas nesta subseção, precedidas pelo contexto em que emergem.

Apesar das barreiras para implantação de tecnologias de IA, o potencial positivo das tecnologias de IA gera expectativas que os investimentos nesse tipo de tecnologia influenciem na geração de valor para o negócio (RANSBOTHAM *et al.*, 2018; DUAN; EDWARDS; DWIVEDI, 2019; MIKALEF *et al.*, 2021; PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023) e propiciem aumento de lucros e faturamentos, possibilitando que a organização se coloque em posição de competição acima da concorrência (RAO; BACCALA.; SHEHAB, 2019). Nessa direção, foi estabelecida a primeira questão específica:

Q1: Como as organizações aproveitam o potencial positivo das tecnologias de IA?

Objetivo: Entender e apresentar como as organizações planejam e adotam aplicações de IA e enfrentam os desafios e obstáculos impostos pelos impactos negativos que a IA pode causar, de forma a aproveitar o potencial positivo de tais tecnologias (PORTER; MILLAR, 1985; BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017A, DAVENPORT, 2018; DUAN; EDWARDS; DWIVEDI, 2019; CANHOTO; CLEAR, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022).

Em complemento, entende-se necessário investigar sobre como as empresas irão lidar com os obstáculos culturais impostos pela adoção de tecnologias cognitivas e sobre como os recursos humanos irão interagir com essas transformações (BEAN, 2019; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023). Estudos evidenciam que as organizações precisam desenvolver mecanismos para adotar inteligência colaborativa, em que humanos e IA unem forças de modo a complementar as habilidades de cada um (WILSON; DAUGHERTY, 2018; RYDER, 2021; CREMER; KASPAROV, 2021). Similarmente, Hansen e Malone (2019), argumentam que é preciso compreender as fronteiras mutáveis entre as tarefas a serem executadas pelos humanos e as desempenhadas pelas máquinas. Nesse contexto, foi estabelecida a segunda questão específica:

Q2: Como as empresas fomentam a inteligência colaborativa entre humanos e tecnologias cognitivas?

Objetivo: Identificar e divulgar como as empresas aproveitam as habilidades e capacidades humanas em conjunto com as da IA e como os seres humanos interagem com esse tipo de tecnologia (DAVENPORT, 2018; WILSON; DAUGHERTY, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2018; DUAN; EDWARDS; DWIVEDI, 2019; RANSBOTHAM *et al.*, 2020; MARIANI; HASHEMI; WIRTZ, 2023; LIN; WU, 2023; CHOWDHURY *et al.*, 2023).

A literatura também apresenta discussões sobre a principal dificuldade na adoção de IA estar relacionada ao seu uso prático e residir na sua integração com os sistemas e processos existentes, além da mudança comportamental dos indivíduos e cultural da organização (DAVENPORT, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2020; BYRUM, 2021; ENHOLM *et al.*, 2022). Apesar da literatura apresentar diversas pesquisas sobre capacidades de TI para compreender os facilitadores e os efeitos de diferentes tipos de tecnologias (WANG *et al.*, 2012), pesquisadores defendem a necessidade das organizações desenvolverem um conjunto único de recursos

para gerar valor ao negócio com o uso da IA (MIKALEF; GUPTA, 2021). Essa necessidade é reforçada pelos resultados dos estudos analisados e apresentados na seção 2.2, que apontam para lacunas de conhecimento sobre a natureza contextual da utilização da IA nas empresas. Esses resultados indicam que o valor gerado pelas soluções de IA depende de inúmeros fatores, internos e externos e, embora já tenham sido elencados os principais pilares de uma capacidade de IA, ainda precisam ser estudados em uma perspectiva baseada em processos de como as iniciativas de IA se desdobram (MIKALEF; GUPTA, 2021). Nessa perspectiva, foi delineada a terceira questão específica:

Q3: Como são desenvolvidos os recursos e capacidades complementares para a adoção e integração das tecnologias de IA em contextos organizacionais?

Objetivo: Compreender e apresentar como outros recursos e capacidades organizacionais são associados às ferramentas de IA nas estratégias digitais de negócio para que as organizações possam tirar proveito dos investimentos nessas tecnologias digitais (BHARADWAJ *et al.*, 2013; VENKATRAMAN, 2017; DAVENPORT, 2018; MIKALEF *et al.*, 2019; VOLBERDA *et al.*, 2021; MIKALEF; GUPTA, 2021; ZHANG; PEE; CUI, 2021; CHATTERJEE *et al.*, 2021; CHEN; ESPERANÇA; WANG, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; MIKALEF *et al.*, 2023).

Em adição a essas perspectivas apresentadas, de modo geral, as tecnologias de IA podem viabilizar melhorias de desempenho da organização em termos de velocidade, flexibilidade, personalização, escala, inovação e tomada de decisão (VENKATRAMAN, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018). Além disso, as empresas podem se beneficiar da utilização de IA para gerar valor em quatro dimensões: suporte à decisão, engajamento de clientes e funcionários, automação e novos produtos e serviços (BORGES *et al.*, 2021). Em outra perspectiva, a IA pode ser usada para criar algo, transformar a operação ou influenciar no comportamento no consumidor (DAVENPORT; MITTAL, 2023a). Contudo, pesquisas apontam sobre as dificuldades de implantar soluções de IA em ambientes produtivos e ter retorno dos investimentos, principalmente por conta dos possíveis riscos relacionados ao uso da IA (CANHOTO; CLEAR, 2020; DENNEHY *et al.*, 2023; NIEDERMAN; BAKER, 2023; DWIVEDI *et al.*, 2023a; PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023). Assim, foi definida a quarta questão específica:

Q4: Como as ferramentas de IA contribuem para o negócio?

Objetivo: Entender e mostrar os impactos provocados pela adoção de tecnologias de IA de forma a gerar valor para o negócio com influência dessas tecnologias digitais (RANSBOTHAM *et al.*, 2018; PAPPAS *et al.*, 2018; DAVENPORT; BEAN, 2019; BROCK; VON WANGENHEIM, 2019; ENHOLM *et al.*, 2022; PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023).

3.1.2 Proposições

A revisão da literatura (Seção 2) possibilitou estabelecer proposições teóricas para este estudo, as quais são descritas nesta subseção antecedidas pelas inquietações decorrentes do que está colocado na literatura estudada.

3.1.2.1 Geração de valor com a IA

A primeira proposição foi instituída a partir da dicotomia de visões de pesquisadores sobre a geração de valor para o negócio com o uso da IA. Por um lado, diversas investigações indicam que um número crescente de executivos acredita no potencial da IA de gerar benefícios estratégicos expressivos para as organizações (BUGHIN *et al.*, 2017; DAVENPORT; MAHIDHAR, 2018; MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; PURE STORAGE, 2018; PANETTA, 2019a; PANETTA, 2019b; GOASDUFF, 2017; DAVENPORT; BEAN, 2019; PANETTA, 2021b; ROSBOTHAM *et al.*, 2020). Nessa direção, as tecnologias de IA têm sido incorporadas em contextos organizacionais com o objetivo de gerar valor para o negócio (VENKATRAMAN, 2017; DAVENPORT, 2018; WILSON; DAUGHERTY, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2018; DUAN; EDWARDS; DWIVEDI, 2019; ROSBOTHAM *et al.*, 2020; ZHANG; PEE; CUI, 2021). Contudo, argumenta-se sobre a dificuldade de criar valor para o negócio e discute-se que poucas organizações conseguem obter retorno dos investimentos (ROSBOTHAM *et al.*, 2020; CANHOTO; CLEAR, 2020; VOLBERDA *et al.*, 2021). Nessa direção, foi estabelecida a seguinte proposição:

Proposição 1. A associação das tecnologias de IA às estratégias de negócio digitais possibilita a geração de valor para o negócio.

De modo mais específico, outras proposições de pesquisa foram estabelecidas com base nos desafios, constatados a partir da revisão de literatura (subseção 2.2), relacionados a cada uma das fontes de geração de valor para o negócio com o uso de IA. Essas proposições estão delineadas nas subseções a seguir.

3.1.2.2 Apoio à decisão

A conexão entre IA e as estratégias de negócios para o apoio a decisões foi abordada pela maioria dos artigos analisados na revisão de literatura. No entanto, os avanços recentes na aprendizagem profunda de máquina (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; MOLLICK, 2022; ZAO-SANDERS; RAMOS, 2023; HU, 2023; OPENAI, 2023a) foram pouco explorados. Esse resultado pode estar relacionado à complexidade da interação entre humanos e IA (BARRO; DAVENPORT, 2019; CAPUTO *et al.*, 2019; LICHTENTHALER, 2019; MIKLOSIK *et al.*, 2019; CHOWDHURY *et al.*, 2023).

Mais especificamente, por um lado, algumas tecnologias de IA precisam de um especialista humano no domínio do problema para estabelecer hipóteses e selecionar características relevantes (RUSSELL; NORVIG, 2010), porém, o medo da eliminação de empregos pode levar os seres humanos a não fornecerem informações úteis para a criação de modelos de IA (RANSBOTHAM *et al.*, 2018; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023). Por outro lado, as técnicas de aprendizagem profunda podem extrair padrões de dados por si mesmas (LECUN; BENGIO; HINTON, 2015; FOSTER, 2023), mas é difícil para os humanos compreenderem e explicarem os resultados (DAVENPORT, 2018; SCHMITT, 2023).

Em edição, na era de ambientes *big data* e da necessidade de velocidade para conduzir negócios, as tecnologias de IA podem tomar decisões melhores do que os humanos em alguns contextos e os humanos podem decidir melhor quando é necessário julgamento (COLSON, 2019; LICHTENTHALER, 2019). Assim, evidencia-se a relevância de analisar como os líderes empresariais formulam estratégias para aproveitar o potencial da IA e ajustar a equação IA-humano na geração de valor para os negócios (LICHTENTHALER, 2020a; 2019; COOMBS *et al.*, 2020; CHOWDHURY

et al., 2023; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023). Com base nesse contexto, foi definida a proposição 2.

Proposição 2. O ajuste da equação humano-IA alinhado às estratégias digitais que consideram as necessidades de negócio é importante para as empresas implementarem aplicações baseadas na nova geração de tecnologias de IA de modo a gerar valor.

3.1.2.3 Engajamento de consumidores/funcionários

O uso estratégico de tecnologias de IA para o engajamento de clientes e funcionários ainda não se mostrou muito explorado pelos estudos analisados na revisão da literatura. Bhãle (2019) e Duan, Xiu e Yao (2019) sugeriram que o uso de IA no relacionamento com o cliente pode gerar valor para o negócio e Sujata, Aniket e Mahasingh (2019), Zaki (2019) e Mariani, Hashemi e Wirtz (2023) apresentaram uma discussão teórica sobre o uso da IA para aprimorar a experiência do cliente. Entretanto, os resultados desses estudos não são generalizáveis, pois o uso da IA na interação com humanos é complexo (CAPUTO *et al.*, 2019; MARIANI; HASHEMI; WIRTZ, 2023; LIN; WU, 2023). Dentre os motivos dessa complexidade, foi salientado que o ser humano pode não gostar de perceber que está sendo atendido ou compreendido por uma máquina (BHÃLE, 2019; LIN; WU, 2023) e esse tipo de reação pode afetar negativamente o negócio (LICHTENTHALER, 2019). Dessa forma, entende-se que a interação de clientes e aplicações de IA, usando uma estratégia digital apropriada, requer investigações. Nesse contexto, foi estabelecida a seguinte proposição:

Proposição 3. O uso da nova geração de tecnologias de IA pode gerar valor para o negócio, melhorando a experiência e o envolvimento dos clientes por meio de aplicações projetadas com base em uma estratégia digital.

O uso de tecnologias de IA em interface com funcionários em contextos organizacionais também foi temática discutida na literatura, com menção à possível mudança profunda na força de trabalho e conseqüente redução de empregos, além da falta de confiança dos seres humanos nas decisões, recomendações e respostas de IA (BEAN, 2019; DAVENPORT, 2018; KHAKUREL *et al.*, 2018; RANSBOTHAM *et*

al., 2018; WILSON; DAUGHERTY, 2018; BARRO; DAVENPORT, 2019; CAPUTO *et al.*, 2019; LICHTENTHALER, 2019; DAVENPORT; WESTERMAN, 2021). Isto posto, entende-se necessário investigar estratégias digitais para reduzir os impactos negativos do uso das tecnologias de IA e, ao mesmo tempo, melhorar o engajamento dos funcionários da organização (DUAN; XIU; YAO, 2019; KIRON; SCHRAGE, 2019; LICHTENTHALER, 2020a, 2020b; COOMBS *et al.*, 2020; ZIRAR, 2023; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023). À vista disso, definiu-se a seguinte proposição:

Proposição 4. As empresas podem gerar valor para o negócio usando a nova geração de tecnologias de IA com uma estratégia digital de negócios adequada para aumentar o engajamento dos funcionários em relação a essas tecnologias.

3.1.2.4 Automação

O emprego das tecnologias de IA em tarefas de automação foi discutido por alguns artigos estudados (CAPUTO *et al.*, 2019; BHÄLE, 2019; MIKLOSIK *et al.*, 2019; VAN ESCH; BLACK, 2019; BLACK; VAN ESCH, 2020; COOMBS *et al.*, 2020; KALKHA *et al.*, 2023) na revisão de literatura. No passado, a automação era associada a melhorias em termos de eficiência e não à obtenção de vantagem competitiva, que pode ser obtida por meio do uso estratégico das tecnologias de IA (FARBNEY; LAND; TARGETT, 1995; LAURINDO, 2008; SATELL, 2017).

Contudo, diante das oportunidades da era da inteligência, alguns pesquisadores discutem a automação como o tipo mais comum de aplicação de IA nas organizações, devido à sua fácil implementação e rápido retorno de investimento (VENKATRAMAN, 2017; DAVENPORT; RONANKI, 2018; FOUNTAINE; MCCARTHY; SALEH, 2019). Talvez porque, mais recentemente, existe uma visão de que a automação pode criar vantagem competitiva para as organizações, desde que seja obtida maior agilidade na execução de tarefas ou seja possível realizar um número maior de tarefas em relação aos concorrentes (VENKATRAMAN, 2017). Por esse motivo, é necessária uma estratégia digital de negócios para obter benefícios por meio do uso de IA em tarefas de automação (JESUTHASAN; BOUDREAU, 2017; COOMBS *et al.*, 2020). Além disso, é preciso que sejam estabelecidas e desenvolvidas capacidades que englobem regras de negócios que aproveitem a automação na obtenção de vantagens (DAVENPORT, 2019). Ainda, a automatização de tarefas mais complexas requer que os recursos humanos obtenham um nível

adequado de confiança com a tecnologia cognitiva (CAPUTO *et al.*, 2019). Dessas reflexões, decorre a proposição assim definida:

Proposição 5. O uso da nova geração de ferramentas de IA alinhado a uma estratégia digital de negócios, considerando as necessidades e regras do negócio, pode permitir automações que gerem valor para a organização.

3.1.2.5 Novos produtos ou serviços

O uso da IA alinhado à estratégia de negócios para criar produtos ou serviços foi abordado por poucos artigos analisados na revisão de literatura. Em contrapartida, pesquisadores têm demonstrado que as empresas recebem benefícios com o desenvolvimento de novos produtos e oferta de novos serviços usando tecnologias de IA (DAVENPORT; RONANKI, 2018; DAVENPORT, 2018; MARR; WARD, 2019; DAVENPORT; MITTAL, 2023a). Nesse sentido, estudiosos defendem que as ferramentas de IA podem impulsionar a inovação mais profundamente nos negócios e esse é o maior impacto das tecnologias inteligentes (BARRO; DAVENPORT, 2019). Ainda, há a alegação que a IA está, cada vez mais, remodelando serviços, realizando várias tarefas, constituindo-se em importante fonte de inovação e criando oportunidades para integrações homem-máquina (HUANG; RUST, 2018).

Portanto, há necessidade de compreender como os gestores empresariais podem criar estratégias competitivas e cognitivas com o objetivo de inovar, utilizando o potencial da nova geração de IA. Assim, para a criação dessas estratégias torna-se relevante que os gestores conheçam emoções, comportamentos e necessidades humanas que impulsionam as motivações na interação com serviços e produtos baseados em tecnologias cognitivas (CAPUTO *et al.*, 2019, LICHTENTHALER, 2019). Além disso, tendo em vista as novas oportunidades de negócios abertas pelas habilidades das tecnologias cognitivas e desafios inerentes à aplicação dessas tecnologias em contextos organizacionais, é importante que gestores conheçam as necessidades de outras empresas que alavancam interesses em produtos e serviços com base em IA para explorar essas oportunidades de negócio (WEBER *et al.*, 2022). A esse respeito, foi estabelecida a seguinte proposição:

Proposição 6. As estratégias competitivas e cognitivas devem estar alinhadas para o uso da nova geração de IA com influência no valor para o negócio, a fim de criar produtos e soluções inovadores.

3.2 ESCOLHA DO MÉTODO DA PESQUISA

Uma vez estabelecidas as questões específicas e proposições desta investigação, iniciou-se a etapa de definição do método de pesquisa. Com abordagem qualitativa, foram investigadas as questões de pesquisa definidas e avaliadas as proposições estabelecidas. Esse tipo de abordagem tem como interesse obter informações sob a ótica de diferentes indivíduos, assim como a interpretação do ambiente no qual a problemática ocorre (BRYMAN, 2003). Para tanto, necessita de múltiplas fontes de evidências, requer proximidade com o fenômeno estudado e valorização da concepção da realidade (BRYMAN, 2003).

Em adição à visão dos indivíduos que atuam na organização, o contexto da pesquisa qualitativa pode ser delineado por meio da coleta de dados sobre a estrutura organizacional, políticas, estratégias, processos, atividades, sistemas de gestão, dentre outros (MARTINS, 2012). No entanto, o contexto não é o elemento mais relevante na pesquisa qualitativa, mas é importante para entender e explicar como os eventos culminam em resultados (MARTINS, 2012).

Na área de engenharia de produção, os métodos mais apropriados para pesquisas qualitativas são o estudo de caso e a pesquisa-ação (MIGUEL, 2007). O que diferencia esses dois métodos é o grau de envolvimento do pesquisador e a existência ou não de ação durante a pesquisa (MIGUEL; SOUSA, 2012). No estudo de caso, o pesquisador tem baixo grau de envolvimento com os indivíduos e as organizações pesquisadas. Dessa forma, considerando a questão norteadora desta investigação e os recursos disponíveis, esta pesquisa foi desenvolvida utilizando o método estudo de caso. Além desse método ser apropriado para responder questões do tipo “como” (YIN, 2005), foi escolhido pelo fato de permitir o entendimento de eventos reais e contemporâneos, possibilitando o desenvolvimento de novas teorias (MIGUEL; SOUSA, 2012). Esse tipo de estudo tem caráter empírico e propicia a investigação de um fenômeno no contexto do mundo real (YIN, 2005).

Escolhido o método estudo de caso, as decisões subsequentes foram em relação ao tipo e número de casos (MIGUEL; SOUSA, 2012). No que se refere ao tipo

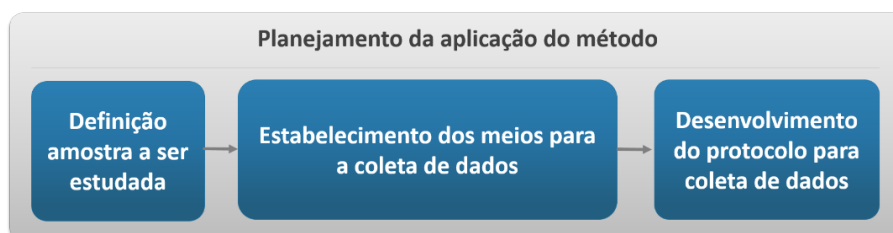
de estudo, decidiu-se pelo estudo de caso longitudinal, o qual possibilita a investigação do tema olhando para o presente, mas com certa retrospectividade (MIGUEL; SOUSA, 2012), na tentativa de compreender e identificar relações entre os mecanismos empregados no uso da IA juntamente com os respectivos efeitos observados (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). Além disso, para investigar a questão norteadora desta pesquisa, o estudo teve caráter explanatório e exploratório, no intuito de explicar um conjunto de ocorrências e indicar como tais explicações podem ser aplicadas a outras situações (YIN, 1994). Em relação ao número de casos, serão realizados estudos de casos múltiplos, tendo em vista maior grau de generalização dos resultados, a partir de diversificadas perspectivas organizacionais (MIGUEL, 2007).

Segundo Miguel (2007), a condução do estudo de caso deve partir de uma estrutura conceitual teórica e contemplar: o planejamento dos casos, a realização de um teste piloto, a coleta de dados, a análise dos dados coletados e a descrição das implicações teóricas e estruturas para a replicação. Essas etapas estão abordadas nas subseções que seguem.

3.3 PLANEJAMENTO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO

Essencialmente, a etapa de planejamento da aplicação do método contempla três fases (Figura 9), quais sejam: definição da amostra a ser estudada, estabelecimento dos meios para coletar os dados para a pesquisa e elaboração de um protocolo para coleta dos dados (MIGUEL; SOUSA, 2012). O propósito principal do planejamento é auxiliar na convergência das evidências obtidas na direção das questões de pesquisa (YIN, 2001).

Figura 9 — Diagrama com as etapas do planejamento de aplicação do método de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

3.3.1 Definição da amostra de unidades de análise

O universo de empresas investigado foi estabelecido conforme os critérios de seleção: empresas de diferentes segmentos, que utilizam aplicações de IA de forma estratégica e que tenham negócios no Brasil. Na visão de Eisenhardt (1989), a seleção apropriada do universo estudado permite a delimitação de fronteiras para a apresentação dos resultados. A partir desse universo, para selecionar as unidades estudadas, foi utilizada a técnica de amostragem teórica. Esse tipo de amostragem é ideal para o método de estudo de caso, no qual pretende-se escolher casos que apresentem características desejáveis para a pesquisa, com justificativa teórica apropriada (EISENHARDT, 1989; MIGUEL, SOUSA, 2012).

Considerando que o processo de adoção de tecnologias cognitivas com base em IA em contextos organizacionais ainda integra um movimento incipiente, para definir as empresas pertencentes a esse universo, foi utilizada a ferramenta do LinkedIn que, na atualidade, é considerada a maior rede profissional do mundo, com mais de 850 milhões de membros em todo o mundo e mais de 50 milhões de membros no Brasil. Como a ferramenta principal para usuários do LinkedIn não permite que os resultados de busca sejam salvos, para a pesquisa, foi definido o uso da ferramenta denominada Sales Navigator. Estabeleceu-se ainda, que os filtros da pesquisa deveriam ser configurados com base nas características do universo de empresas, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 — Campos de filtros no LinkedIn para a busca de empresas

Característica do universo	Campo da busca
Diferentes segmentos da indústria	Setor: em branco
Negócios no Brasil	Localidade: "Brasil"
Uso estratégico da IA	Cargos relacionados a IA e Anos de experiência

Fonte: Elaborado pela autora.

Para fazer uma primeira seleção de empresas que usam a IA de forma estratégica, foram usados os filtros de cargo e anos de experiência. Os cargos tornam evidente que a organização possui posições específicas para IA dentro do organograma e essa característica tem sido apontada como uma das intervenções realizadas pelas empresas que usam IA com sucesso (DAVENPORT, 2019). No que se refere ao campo anos de experiência, foi preenchido com valores de forma a

assegurar que o contato retornado na busca tem um tempo considerável de vivência em contextos empresariais e possivelmente tem consciência dos temas abordados nesta investigação. A Figura 10 mostra como ficou a configuração dos filtros na ferramenta utilizada.

Figura 10 — Configuração de filtros no Sales Navigator para pesquisa de empresas

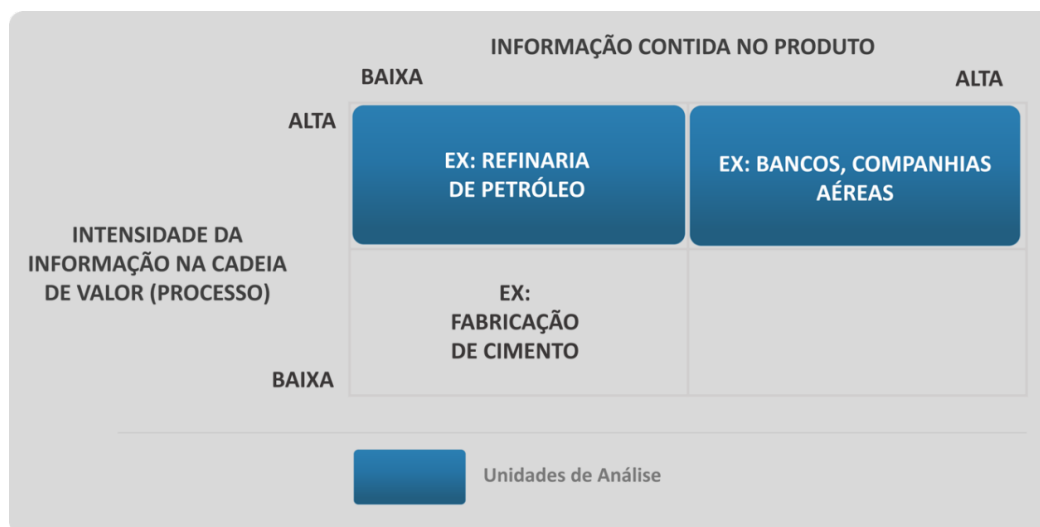
Pessoal		Função
Conexão	+	Cargo atual
Localidade	Brasil x +	Artificial Intelligence Specialist x
Setor	+	Head of Artificial Intelligence x
Anos de experiência	De 1 a 2 anos x De 3 a 5 anos x De 6 a 10 anos x Mais de 10 anos x +	Vice President of Artificial Intelligence x
Empresa		Director of Artificial Intelligence x
Funcionários da empresa	+	Manager of Artificial Intelligence x
		Machine Learning Specialist x
		Manager of Machine Learning x
		Director of Machine Learning x
		Head of Machine Learning x
		Vice President of Machine Learning x +

Fonte: Elaborado pela autora.

Com essa configuração de filtros, foram retornados 231 resultados na busca, que foi efetuada em fevereiro de 2022.

Para a definição da amostra estudada, foi efetuada uma análise inicial das empresas retornadas na busca, no âmbito de identificar empresas com alta intensidade de utilização de informação, em produtos e serviços, e em processos. Assim, foi utilizado o posicionamento da empresa na Matriz Intensidade de Informação, proposta por Porter e Millar (1985), ilustrada na Figura 11. Essa matriz possibilita a análise da quantidade de informação contida no processo e no produto e, como consequência, auxilia no entendimento da importância dos Sistemas de Informação para a organização (PORTER; MILLAR, 1985). No caso desta investigação, ampara na compreensão da relevância das aplicações de IA no contexto empresarial.

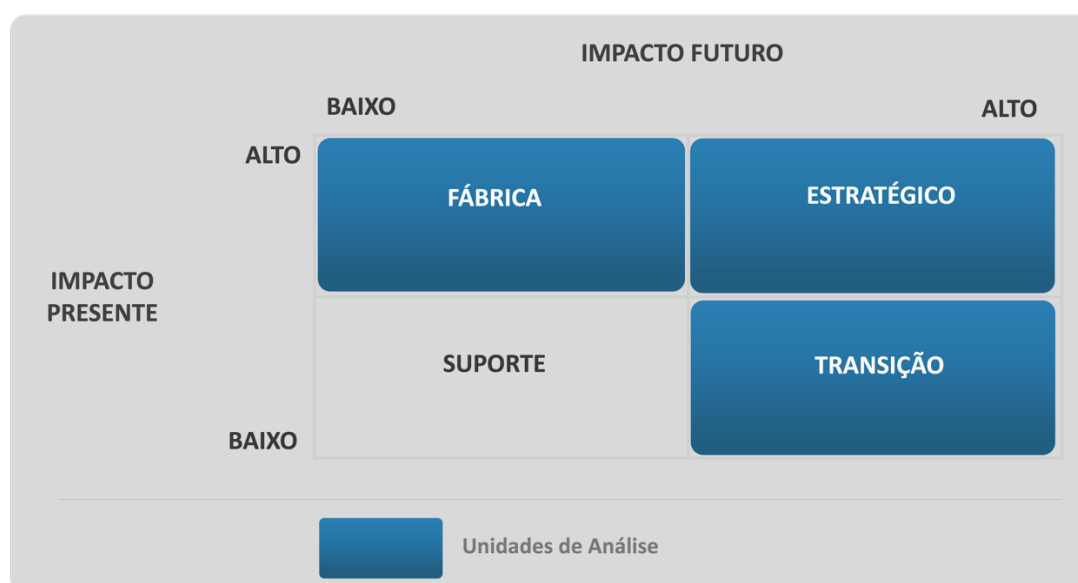
Figura 11 — Matriz de intensidade de informação



Fonte: Adaptado de Porter e Millar (1985).

Para a aplicação do estudo de caso foram consideradas as empresas que fazem uso estratégico da IA em aplicações que geram valor para o negócio. Como pode haver variação da importância estratégica da TI de uma indústria para outra, para averiguar essa condição, foi utilizado o Grid Estratégico de McFarlan (1984), o qual propicia a análise dos impactos das aplicações de TI no presente e no futuro (Figura 12). Assim, para viabilizar esta pesquisa, como unidades de análise, foram consideradas empresas nas quais os impactos das aplicações de IA são altos.

Figura 12 — "Grid Estratégico": impacto estratégico das aplicações de TI



Fonte: Adaptado de McFarlan (1984).

Seguindo os critérios de seleção descritos, foram escolhidas 43 empresas. Assim, foi feito um contato inicial com um profissional de cada empresa, via inMail do Sales Navigator. 12 profissionais responderam o contato inicial e oito, representando um total de sete empresas diferentes, participaram do estudo. De acordo com Eisenhardt (1989), como regra geral, quatro a dez casos podem ser uma quantidade satisfatória, pelo fato de possibilitarem a lógica de replicação literal e teórica.

3.3.2 Estabelecimento dos meios para a coleta de dados

Definidos os critérios para seleção das unidades de análise, foram estabelecidos os meios para coleta de dados. Nessa direção, visando qualidade das evidências da investigação, foram utilizadas múltiplas fontes de dados, conforme sugerido por Miguel e Sousa (2012). Foram analisadas fontes *on-line* publicadas pelas empresas pesquisadas e/ou mídia especializada e realizadas entrevistas semiestruturadas com profissionais que atuam nas empresas estudadas. A análise documental visa o levantamento de informações gerais sobre a empresa, bem como ativos, faturamento, número de funcionários, principal representante e estrutura organizacional. Segundo Eisenhardt (1989), a triangulação de dados com o uso de múltiplas fontes possibilita uma validação mais significativa dos construtos identificados na revisão de literatura.

3.3.3 Protocolo de pesquisa

Com o objetivo de estabelecer os procedimentos e regras para a condução da pesquisa, foi definido seu protocolo. De acordo com Miguel e Sousa (2012), além desses procedimentos e regras, o protocolo consiste em um instrumento que aumenta a confiabilidade e a validade na condução do estudo de caso e permite a replicação por outros pesquisadores. O protocolo deve conter (SOUZA, 2005): definição das áreas do contexto organizacional abordadas na coleta de dados; determinação das fontes de informação como pessoas a serem entrevistadas e documentos para análises; questões colocadas nas entrevistas em cada área de negócio; e detalhamento dos procedimentos operacionais para a coleta de dados.

3.3.3.1 Áreas de contexto abordadas na coleta de dados

Em relação às áreas de contexto abordadas na coleta de dados, foram estabelecidas em acordo com a estrutura conceitual teórica definida para esta investigação. De modo mais amplo, foram considerados contextos relacionados a fatores estruturais da empresa e a fatores organizacionais da TI. De maneira mais específica, foram levados em conta contextos associados ao papel das aplicações de IA para o negócio. Por essas razões, o processo de delineamento desses contextos foi fundamentado no roteiro de aplicação do Modelo de Análise da Tecnologia da Informação (MAN/TI) e do Modelo de Avaliação da Eficácia da Tecnologia da Informação (MAVE/TI) proposto por Laurindo (2008). Essa escolha se deve ao fato desses modelos possibilitarem a análise do papel estratégico da TI e viabilizarem a avaliação da eficácia da TI na empresa. As referidas áreas de contexto estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 — Áreas de contexto e respectivos tópicos a serem abordados no estudo de caso

Área de Contexto	Tópicos
Informações gerais sobre a organização Grid Estratégico – McFarlan (1984); Matriz de intensidade de informação: Porter e Millar (1985); Estratégias genéricas: Porter (1987).	<ul style="list-style-type: none"> • Negócio(s) da empresa; • Território de atuação da empresa; • Produto(s) da empresa; • Estratégia de negócio.
Organização da TI Razões para descentralização - Buchanan; Linowes (1980a); Avaliação do grau de descentralização - Buchanan; Linowes (1980a; 1980b); Donovan (1988).	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionamento da área de TI; • Estrutura da área de TI; • História da TI na empresa.
Papel da TI Nolan e McFarlan (2005).	<ul style="list-style-type: none"> • Inter-relação TI e negócio; • Posicionamento em relação as tecnologias usadas pelos concorrentes.
Papel das aplicações de IA Nolan e McFarlan (2005); Farbey, Land e Targett (1995).	<ul style="list-style-type: none"> • Visão da área de negócio sobre as aplicações de IA; • Visão da área de TI sobre as aplicações de IA.
Nível de dependência em relação às aplicações de IA Porter e Millar (1985); GridEstratégico – McFarlan (1984).	<ul style="list-style-type: none"> • Principais aplicações que usam IA; • Função das aplicações de IA; • Planejamento de novas aplicações de IA.
Modelo de alinhamento estratégico Henderson e Venkatraman (1999); Bharadwaj <i>et al.</i> (2013); Pralhad e Krishnan (2002); Mithas (2012); Mithas, Tafti e Mitchell (2013); Davenport e Mahidhar (2018);	<ul style="list-style-type: none"> • Motivações para adoção de IA; • Mudanças organizacionais com o uso de IA; • Recursos e capacidades adquiridos, adaptados ou transformados para a integração das ferramentas de IA; • Relação entre IA e seres humanos;

Bharadwaj (2000); Kohli e Grover (2008); Mikalef e Gupta (2021)	
Gestão e Governança da TI Pralhad e Krishnan (2008); Farbey, Land e Targett (1995); Davenport e Mahidhar (2018); Simonsson e Johnson (2006).	<ul style="list-style-type: none"> • Processos para a arquitetura e desenvolvimento das aplicações baseadas em IA; • Avaliação das aplicações de IA; • Benefícios do uso de IA; • Processo de decisão, direitos e responsabilidades em relação às aplicações de IA;
Importância geral da IA para a organização Pralhad e Krishnan (2008); Porter e Millar (1985); McFarlan (1984).	<ul style="list-style-type: none"> • Nível de dependência das rotinas administrativas internas com tecnologias de IA; • Nível de dependência de processos de tomada de decisão com tecnologias de IA; • Nível de dependência da área de operação (produção, logística, etc.) com tecnologias de IA; • Nível de dependência do desenvolvimento de produtos com tecnologias de IA; • Nível de dependência do relacionamento com consumidores finais com tecnologias de IA; • Nível de dependência do relacionamento com compradores e fornecedores com tecnologias de IA; • Nível de dependência do relacionamento com os concorrentes com tecnologias de IA;

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3.3.2 Fontes de dados

Para as entrevistas, foram considerados como participantes líderes que atuavam em diferentes áreas organizacionais e níveis hierárquicos, em uma perspectiva diversificada em relação a outras características relevantes para a pesquisa, conforme indicado por Miguel (2007).

No que se refere à seleção de documentos para análise, foi feita uma busca na internet por: documentos disponíveis nos próprios sites das empresas analisadas; e/ou por documentos sobre as respectivas empresas publicados em veículos de comunicação *on-line* de mídia especializada.

3.3.3.3 Questões consideradas para a coleta de dados

Para a elaboração do roteiro orientador da condução da coleta de dados foram consideradas variáveis de controle relacionadas às questões norteadoras desta pesquisa e aos construtos identificados na literatura.

Visando a análise do papel estratégico da IA na organização, as questões para a coleta de dados foram estabelecidas a partir dos tópicos elencados para cada área de contexto que seria abordada, conforme descrito na Subseção 3.3.3.1. Essas questões compõem o roteiro desenvolvido que pode ser visualizado no Apêndice A – Roteiro para as entrevistas. Este roteiro foi utilizado para todos os casos, bem como para todas as entrevistas, sem particularização de área ou unidade de análise.

3.3.3.4 Procedimentos para a coleta de dados

Uma vez estabelecido o protocolo de pesquisa, a coleta de dados foi iniciada a partir de um primeiro contato com um gestor sênior de cada unidade de análise (43 empresas), com o objetivo de obter a autorização do estudo de caso na referida empresa e solicitar os contatos das possíveis lideranças a serem entrevistadas. Das oito lideranças que autorizaram o estudo de caso, seis participaram das entrevistas, e duas lideranças responderam o contato inicial indicando outros profissionais para participar da entrevista, alegando que os indicados possuíam mais contexto sobre o uso estratégico de IA na organização. Os dois indicados participaram da entrevista.

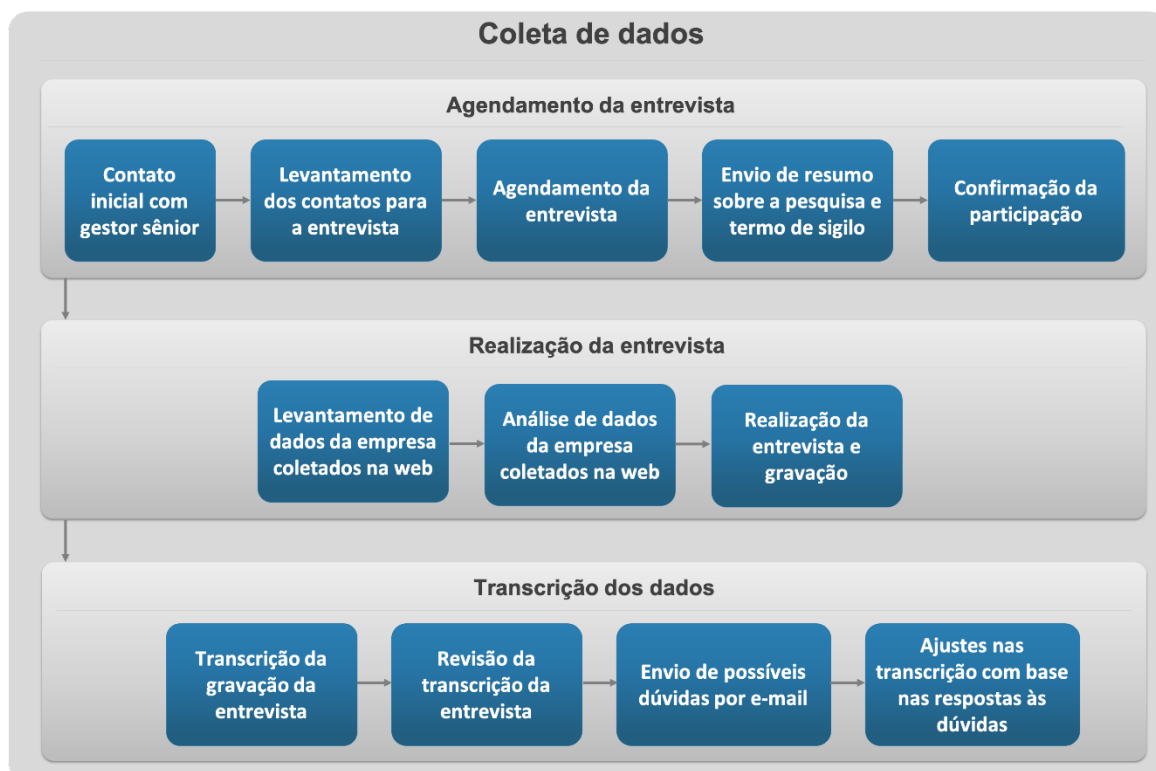
Na sequência, foram agendadas as entrevistas e enviado um resumo desta investigação esclarecendo seu objetivo e relevância, juntamente com um roteiro resumido sobre os temas que seriam abordados. Além disso, foi enviado um termo de sigilo, assumindo caráter de confidencialidade dos dados coletados e garantias de privacidade e confidencialidade dos dados dos participantes, conforme Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012).

Confirmadas as entrevistas, foram levantados e avaliados os dados públicos da unidade de análise disponíveis no website das referidas empresas ou publicados pela mídia especializada.

Todas as entrevistas foram guiadas pelo roteiro elaborado (Apêndice A) para a coleta de dados e tiveram duração de aproximadamente uma hora e meia. As entrevistas foram realizadas por meio de plataformas de comunicação *on-line* que permitem gravação, com antecipada autorização dos entrevistados. As gravações das entrevistas foram transcritas e revisadas pela pesquisadora, e, em caso de dúvidas, foram enviadas por e-mail para o entrevistado. O critério de finalização da coleta de dados em cada unidade de análise seu deu quando os dados coletados eram suficientes para investigar as questões de pesquisa.

Posteriormente, as informações de cada unidade de análise foram consolidadas. A Figura 13 ilustra as etapas e procedimentos seguidos para a coleta de dados.

Figura 13 — Etapas planejadas para a coleta de dados



Fonte: Elaborado pela autora.

3.4 TESTE PILOTO

Com base no planejamento para a aplicação do método desta pesquisa, foi realizado um teste piloto na **Empresa A**, antes de iniciar a coleta de dados nas demais organizações. O objetivo desse teste foi validar os procedimentos estabelecidos no protocolo (Subseção 3.3.3), com o intuito de avaliar a qualidade dos dados obtidos na direção de constatar se estavam associadas aos construtos do estudo e se contribuíam para a investigação das questões de pesquisa, visando atingir os objetivos propostos (SOUSA; MIGUEL, 2012). Para o teste piloto, foi escolhida uma organização que apresentava características necessárias para esta investigação, conforme sugerido por Eisenhardt (1989). No piloto, foram conduzidas entrevistas com dois profissionais: um Diretor de Tecnologia de Informação e um Gerente de Operações. Como não houve necessidade de ajustes e correções no protocolo de

pesquisa, a Empresa A foi incluída na amostra de casos considerada neste estudo e os resultados das análises desse caso constam nas seções relacionadas às análises e apresentação dos resultados dos estudos de todos os casos.

3.5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Após o protocolo de pesquisa ter sido definido, os dados de todas as unidades de análise selecionadas foram coletados, registrados e organizados de forma consolidada para a análise.

A etapa de análise dos dados foi efetuada com o propósito de produzir uma narrativa geral do caso, conforme sugerido por Sousa e Miguel (2012). Para tanto, Souza (2005) recomenda identificar e assinalar partes das narrativas com categorias definidas previamente. Tais categorias devem ser representações de propriedades teóricas e possibilitar a associação com o que se pretende investigar, no âmbito dos construtos desenvolvidos a partir da literatura e das questões de pesquisa (SOUSA; MIGUEL, 2012).

A análise de dados foi realizada visando estabelecer conexões com as teorias existentes que levem a conclusões consistentes em relação a causalidades, seguindo a orientação de Sousa e Miguel (2012).

Na sequência, foi construído um painel de cada caso e, posteriormente, foi realizada a análise cruzada dos casos, de modo a identificar pontos de convergência ou divergência entre as evidências encontradas. Após essa visão geral, foi efetuada uma análise mais detalhada, com o intuito de explicar as evidências que podem ser aplicadas a outras situações. Essas etapas são sugeridas também por Sousa e Miguel (2012).

3.5.1 Visão geral dos casos

Com base na metodologia de pesquisa apresentada, foram conduzidos seis estudos de casos após a condução de um estudo piloto, totalizando sete casos. As entrevistas semiestruturadas possibilitaram a obtenção de dados primários, os quais foram complementadas com dados oriundos de relatórios, vídeos, artigos e documentos publicados *on-line* pelas próprias empresas. O piloto foi realizado no

segundo semestre de 2021 e processo completo de coleta de dados dos demais casos ocorreu de fevereiro a setembro de 2022.

Considerando a necessidade de sigilo sobre a identidade dos entrevistados e das organizações estudadas, os nomes das empresas são citados no formato Empresa X e os entrevistados são referenciados pelo nível do cargo e área funcional.

O Quadro 7 apresenta a identificação do caso, o nível de cargo da liderança entrevistada e a área funcional na respectiva empresa. Apesar de atuarem em diferentes áreas de negócios e de Tecnologia da Informação, as lideranças entrevistadas ocupam posições associadas à tomada de decisão estratégico e gestão de informações relevantes aos negócios.

Quadro 7 — Caracterização da atuação dos entrevistados nas empresas analisadas

Identificação do caso	Nível do cargo	Área funcional
Empresa A	Diretor Executivo	Tecnologia da Informação
Empresa A	Gerente Executivo	Operações
Empresa B	Arquiteto de soluções	Dados e Inteligência Artificial
Empresa C	Gerente Executivo	Vendas de Inteligência Artificial
Empresa D	Diretor Executivo	Dados e Inteligência Artificial
Empresa E	Especialista	Dados e Inteligência Artificial
Empresa F	Especialista	Dados e Inteligência Artificial
Empresa G	Gerente Executivo	Inteligência Artificial

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação às empresas analisadas, possuem características distintas no que tange a: negócios analisados, segmento de atividades econômicas; Início das atividades; número de funcionários; topo de capital; e, atuação internacional. Essas características estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 — Caracterização das empresas analisadas

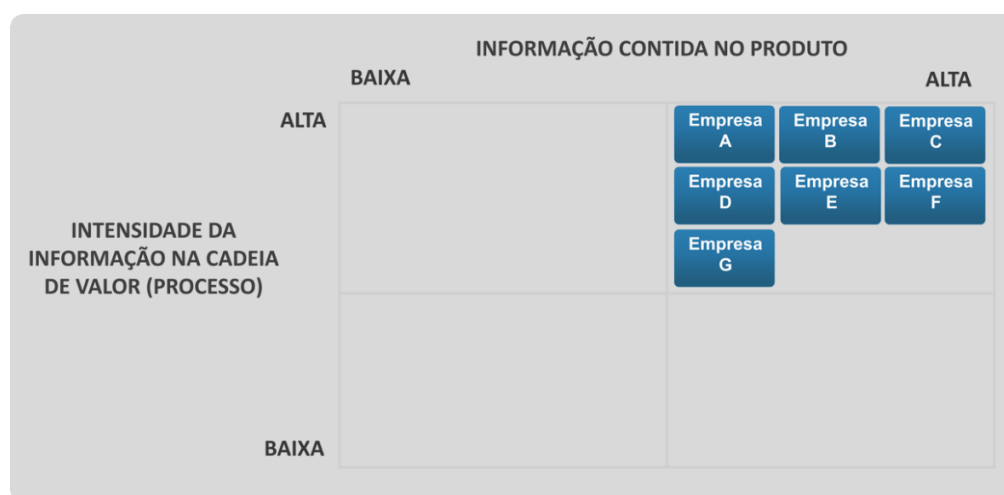
Identificação do caso- Início das atividades	Negócios analisados	Segmento de atividades econômicas	Número de funcionários	Tipo de Capital	Atuação Internacional
Empresa A-1850	Caixas eletrônicos para autoatendimento (ATM)	Financeiro	20 mil	Aberto	Sim
Empresa B-2013	Plataforma de ciências de dados e	Tecnologia	5 mil	Fechado	Sim

	Aprendizado de Máquina				
Empresa C-1911	Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina; Produtos de software com base em IA	Tecnologia	427 mil	Aberto	Sim
Empresa D-2000	Soluções customizadas de IA	Tecnologia	20 mil	Fechado	Sim
Empresa E-2006	Pagamentos Digitais; Conta Digital	Financeiro	7 mil	Aberto	Sim
Empresa F-1946	Varejo; Marketplace para varejo; Conta Digital	Varejo	50 mil	Aberto	Não
Empresa G-2011	Benefícios virtuais para alimentação; Marketplace/e-commerce de alimentos; Conta Digital	Entrega para estabelecimentos de alimentos e bebidas, farmácias e mercado; financeiro.	6 mil	Fechado	Sim

Fonte: Elaborado pela autora.

No que tange ao posicionamento das empresas estudadas na Matriz Intensidade de Informação, proposta por Porter e Millar (1985), foi identificado que todas as sete possuem alta intensidade de informação na cadeia de valor e alto nível de informação contida no produto (Figura 14).

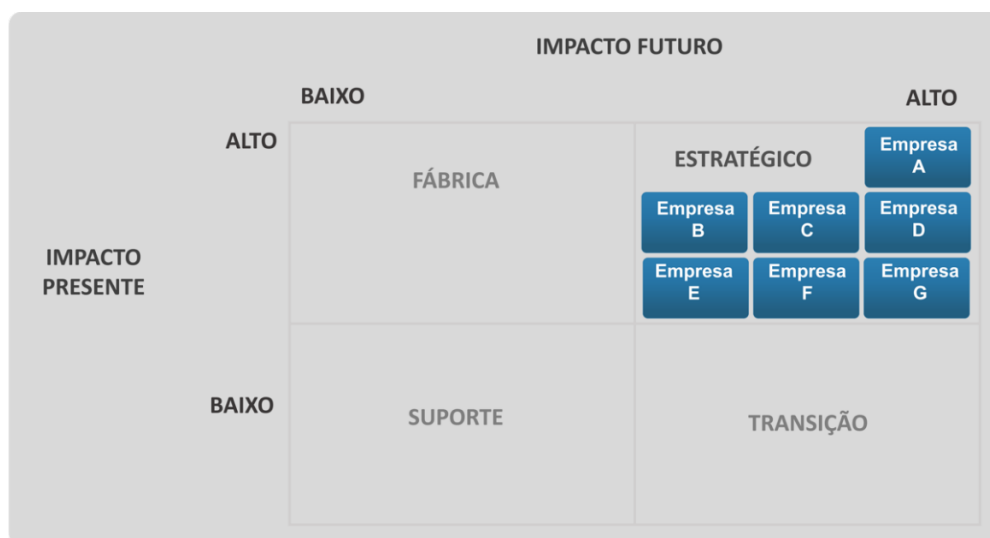
Figura 14 — Matriz de intensidade de informação das empresas analisadas



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação ao Grid Estratégico de McFarlan (1984), todas os casos analisados possuem aplicações de IA com impacto alto no presente e no futuro (Figura 15), o que indica a importância dessas aplicações no contexto organizacional.

Figura 15 — "Grid Estratégico": impacto estratégico das aplicações de IA das empresas analisadas



Fonte: Elaborado pela autora.

Nas subseções a seguir, as características gerais dessas empresas são apresentadas com um breve descritivo de suas histórias, negócios e estratégia de negócios, motivações que as levaram a adoção de IA e principais aplicações de IA nos respectivos contextos organizacionais.

3.5.1.1 Empresa A

A Empresa A é uma multinacional que teve as atividades iniciadas ao fim da década de 1850, com a fabricação de cofres. No decorrer do tempo, a empresa passou a adotar estratégias de diversificação e, hoje, provê serviços, *hardware*, *software* e soluções de segurança para instituições financeiras e empresas de varejo, em escala global. A corporação, até o momento de realização do estudo, contava com mais de 20 mil funcionários, aproximadamente 14 mil prestadores de serviço e cerca de três mil profissionais de *software*, com faturamento anual de aproximadamente 3,5 bilhões de dólares, em 2022. Além disso, possui capital aberto na bolsa de Nova Iorque. O principal foco desta empresa na atualidade reside em soluções de automação comercial para *self-checkout* e de automação bancária com caixas eletrônicos (*Automated Teller Machine ATM*).

Enquanto esse âmbito comercial é bastante expressivo na Europa, no Brasil, os negócios são mais voltados ao setor bancário, que também é explorado em outros países. A companhia destaca-se na fabricação e instalação de ATMs, com aproximadamente 31% do *marketshare* para esse tipo de solução. Evidencia-se no mercado na venda de serviços de monitoramento e manutenção de caixas eletrônicos.

O negócio da Empresa A para esse tipo de serviço envolve o recebimento recorrente de um valor mensal para monitoramento e eventuais manutenções dos caixas eletrônicos, englobando custos com a mão-de-obra e deslocamento de técnicos de campo e, no caso de alguns problemas, até mesmo com novas peças. O contrato de prestação de serviço desta empresa prevê multas por tempo de indisponibilidade do ATM e por tempo de atendimento.

À medida que os processos de transformações tecnológicas foram trazendo impactos significativos no mercado financeiro, o setor passou a demandar cada vez mais eficiência e eficácia nas operações (IBRAHIM, 2021). Um estudo realizado pela Federação Brasileira de Bancos, em 2022, mostrou que, apesar do aumento significativo do número de transações bancárias a partir de 2017, o volume de transações em ATMs começou a cair, enquanto a quantidade de transações via aplicativos de dispositivos móveis teve um crescimento expressivo (FEBRABAN; DELOITTE, 2022).

Nesse cenário, analisando as forças competitivas mais intensas do negócio de ATMs (Quadro 9), é possível observar que a Empresa A tem enfrentado duas principais ameaças: as alternativas de produtos substitutos com o movimento de digitalização do dinheiro e o fato dos compradores, que são os bancos que possuem agências físicas, estarem concentrados e poderem adquirir grandes volumes. Essa segunda ameaça foi considerada mais relevante pela Empresa A, que se sobressai no mercado por meio de uma estratégia de diferenciação (PORTER, 1979), oferecendo serviços e produtos de qualidade.

Quadro 9 — Análise das forças competitivas para o negócio da Empresa A

Força competitiva	Negócio: Caixas eletrônicos para autoatendimento (ATM)
Concorrentes Existentes	Intensa Poucos concorrentes, mas com representatividade em termos de fatia de mercado.
Novos Ingressantes	Fraca Concorrentes já estabelecidos com excesso de capacidade para sustentar uma batalha direta.

Produtos Substitutos	Intensa Alternativas de substituição com o movimento de digitalização do dinheiro
Fornecedores	Moderada/Intensa O grupo fornecedor de matéria-prima não depende da indústria para suas receitas e fazem distribuição em nível global; depende de mão-de-obra de tecnologia, a qual tem um alto poder de barganha dada a demanda
Compradores	Intensa Os clientes estão concentrados e podem adquirir grandes volumes

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse contexto, o diretor de tecnologia da informação da Empresa A entrevistado explicou o cenário desafiador vivenciado em relação aos serviços de manutenção de caixas eletrônicos, que, até então, eram efetuados principalmente de forma corretiva. O processo era iniciado quando um ATM apresentava algum tipo de falha de funcionamento. Assim, um funcionário da instituição financeira abria um chamado via *call center* da Empresa A, para resolver de forma remota ou para acionar um técnico, que ficava responsável por um número de ATMs dentro de uma região geográfica específica. Ao chegar no local do ATM, o técnico efetuava a identificação do problema e caso necessitasse, acionava um operador de suporte com mais conhecimento para auxiliá-lo. Como o caixa eletrônico ficava indisponível, isso também acarretava eventuais multas a serem pagas pela Empresa A à instituição financeira em questão.

Olhando para esse contexto, a Empresa A decidiu explorar tecnologias de IA visando anteceder possíveis problemas de funcionamento, gerando valor com: aplicações de automação, por meio da otimização do tempo dos técnicos de campo para atenderem um maior número de ATMs; redução ou eliminação do tempo de indisponibilidade e, conseqüentemente, evitar as multas que prejudicariam a rentabilidade do contrato.

No começo de 2020, momento em que o número de transações via ATMs no Brasil ainda estava estável, foi iniciado o planejamento e desenvolvimento do sistema com base em IA para automação dos caixas eletrônicos, composto por hardware e *software*. Aproveitando o potencial da internet das coisas (do inglês *Internet of Things* - *IoT*, com sensores dentro dos principais módulos dos ATMs, diariamente são transmitidos dados, em intervalos de tempo pré-definidos, sobre a saúde desses módulos para uma base de dados centralizada, que atende mais de 90 países. Esses dados são processados com algoritmos de análise preditiva com o objetivo de acionar um técnico de forma automatizada, antes que o equipamento pare de funcionar. Essa

solução possibilitou que a empresa passasse a efetuar manutenções de forma preventiva.

Como a base de dados é gerenciada de forma centralizada e global, a Empresa A utiliza dados de todos os países de atuação para treinar os algoritmos de aprendizado de máquina, efetuando inclusive aprendizado por reforço.

Em uma perspectiva prescritiva, além dos dados sobre os caixas eletrônicos, o sistema também possui informações sobre os técnicos, como habilidades, treinamentos já efetuados e peças que têm em posse no momento. Assim, quando acontece do equipamento apresentar falhas, o sistema disponibiliza uma funcionalidade de recomendar qual técnico é mais adequado para efetuar a correção do problema. Essa recomendação auxilia na tomada de decisão por um ser humano de qual técnico será alocado. Ainda existem características que um ser humano precisa analisar nesse processo, por isso não foi automatizado. Além disso, o sistema também prevê o tempo que será gasto na manutenção e já identifica se é necessária uma manutenção preventiva, para otimizar o tempo do técnico e custos envolvidos na manutenção.

Em adição, o sistema conta com um aplicativo para os técnicos de campo que tem como funcionalidade a apresentação da descrição do problema em questão, competências necessárias para a atuação, peças requeridas para a manutenção e um roteiro de como efetuá-la. Ao fim do atendimento, o técnico faz o fechamento do chamado em seu aplicativo e, no caso de ter feito algo que não havia sido apresentado pelo sistema ou ter levado um tempo diferente do previsto, ele indica via aplicativo o que foi necessário de forma adicional e o tempo que foi gasto. Esses dados também são usados para aprendizado por reforço.

3.5.1.2 Empresa B

A Empresa B foi fundada em 2013 com a comercialização de uma plataforma para dados e IA na nuvem, apesar de ter tido origem na área acadêmica e na comunidade de código aberto de *softwares* para *big data*. Desde sua criação, a organização atua na evolução da plataforma, tendo como missão ajudar equipes de dados do mundo todo a resolver problemas complexos por meio da simplificação e democratização de soluções para dados e IA. A empresa já foi nomeada como líder de mercado no Quadrante Mágico de Gartner para Plataformas de Ciência de Dados

e Aprendizado de Máquina. Até o momento do estudo de caso, possuía cerca de 5 mil funcionários, mais de 7 mil organizações clientes espalhadas pelo mundo, além de centenas de empresas parceiras.

Apesar da crescente tendência, nos contextos organizacionais, do uso de dados na geração de informações e conhecimento para a tomada de decisão baseada em fatos, ainda no ano antecedente a fundação da Empresa B, pesquisas apontavam diversos desafios relacionados à gestão de dados, aspectos éticos no uso de dados, entendimento do real valor no uso de dados, gestão de infraestrutura tecnológica para o uso de dados e mão-de-obra qualificada para trabalhar com dados (BOYD; CRAWFORD, 2012; HARRIS, 2012).

Esse contexto desafiador percebido pelos fundadores pesquisadores da Empresa B motivou o lançamento da Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina no mercado. Na visão do arquiteto de soluções entrevistado, que atua Dados e Inteligência Artificial na Empresa B, essas habilidades dos fundadores relacionadas à pesquisa auxiliam de forma relevante no negócio, pois possibilitam que a organização esteja em constante descoberta, evolução e inovação.

A Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina fornece a confiabilidade, governança e desempenho dos *data warehouses* com a abertura, flexibilidade e suporte a aprendizado de máquina dos *data lakes*. Por ser *multicloud*, oferece aos seus clientes uma experiência consistente de gerenciamento, segurança e governança em todas as nuvens, permitindo que as equipes de dados usem a intuição e se concentrem nos dados para descobrir novos *insights*. Possui uma abordagem unificada que simplifica a arquitetura de dados, eliminando os silos de dados que tradicionalmente separam inteligência de negócios, análises, ciência de dados e aprendizado de máquina.

O arquiteto de soluções, que atua em dados e inteligência artificial na Empresa B, explicou que “uma das potencialidades da plataforma é ser agnóstica ao tipo de problema a ser resolvido, pois possibilita soluções para qualquer tipo de setor da indústria”. Para ele, isso só é possível pelo fato de a plataforma disponibilizar funcionalidades associadas às etapas principais dos processos de ciências dos dados que envolve a coleta, limpeza, modelagem e análise de dados, bem como a visualização e análise dos resultados. Essa característica oferece flexibilidade aos clientes, que podem utilizar essa plataforma de acordo com seus processos

existentes. Além da plataforma, a Empresa B faz uso de *chatbot* para atendimento aos funcionários, como meio de facilitar a gestão do conhecimento dentro da empresa.

Para comercializar a Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina, a empresa disponibiliza um período de avaliação gratuita de 14 dias. Após esse tempo, a cobrança é realizada na abordagem *pay-as-you-go*, com base em recursos computacionais consumidos, como rede, armazenamento e capacidade de processamento. Em adição às funcionalidades da plataforma em si, a empresa oferece o serviço de suporte aos seus clientes desde a concepção do problema, arquitetura da solução, implantação até sustentação. Esse serviço é realizado pelos arquitetos de soluções, que atuam em conjunto com as equipes da área comercial.

As forças competitivas para esse negócio da Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 — Análise das forças competitivas para o negócio da Empresa B

Força competitiva	Negócio: Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina
Concorrentes Existentes	Moderada/Intensa Número de concorrentes é pequeno, mas com grande expertise tecnológica
Novos Ingressantes	Moderada Concorrentes já estabelecidos com excesso de capacidade para sustentar uma batalha direta. Contudo, o setor tem passado por um processo de aceleração tecnológica que pode possibilitar mudanças no cenário competitivo
Produtos Substitutos	Moderada Crescimento acelerado nos últimos anos tem trazido novas formas de armazenar e processar dados
Fornecedores	Intensa As empresas têm capacidade de suprir suas necessidades no geral, mas depende de mão-de-obra de tecnologia, a qual tem um alto poder de barganha dada a demanda
Compradores	Moderada Clientes intermediários e parceiros de negócios podem influenciar na decisão de compra dos clientes a jusante

Fonte: Elaborado pela autora.

A Empresa B tem encarado duas ameaças mais intensas: a força dos concorrentes existentes, que possuem grande expertise tecnológica; e dos

fornecedores, pois a mão de obra qualificada de tecnologia passa por um momento em que a demanda ultrapassa a oferta.

Analisando o posicionamento da Empresa B em relação ao mercado, é possível perceber que a questão dos concorrentes é mais importante para a organização, que possui uma estratégia genérica de diferenciação. Além da referida plataforma possuir características diferenciadas e únicas em relação aos produtos dos concorrentes, a Empresa B tem parcerias com grandes empresas que podem influenciar na decisão de compra de seus clientes.

3.5.1.3 Empresa C

A empresa C foi fundada em 1911, nos Estados Unidos, com a fabricação de cartões perfurados, os quais foram adotados como padrão de mercado para entrada, saída e armazenamento de dados durante muitos anos no século XX. Desde o início das atividades, até os dias atuais, é uma corporação que se destaca no cenário competitivo com estratégias de inovação, com grande atenção à pesquisa e desenvolvimento tecnológico, em termos de *hardware*, *software* e serviços de consultoria. Sua evolução contribuiu em diversas perspectivas como capacidade computacional e processamento de dados, máquinas de escrever, computadores pessoais, inteligência artificial, computação quântica, entre outras. Trouxe avanços para a educação, saúde, indústria, transporte terrestre e espacial, comércio eletrônico, varejo, setor agrícola, sociedade, meio ambiente, dentre outros. Além de se sobressair no lançamento de patentes por vários anos consecutivos, a empresa também ganhou prêmios relevantes na área da ciência e tecnologia.

Até o momento do estudo de caso, a Empresa C possuía cerca de 427.000 funcionários, com clientes em 170 países e um portfólio amplo de serviços de consultoria de tecnologia e negócios, gerenciamento e desenvolvimento de *software*, sistemas de colaboração e análise preditiva, além de computadores com alta capacidade computacional. Com capital aberto na bolsa de Nova Iorque e uma receita anual de 60.5 bilhões de dólares em 2022, seu foco principal é ajudar seus clientes a se tornarem mais inteligentes em um mundo interconectado digitalmente. A Empresa C já foi reconhecida como líder no Quadrante Mágico de Gartner para Plataformas de Ciência de Dados e Aprendizado de Máquina.

A primeira operação fora dos Estados Unidos foi no Brasil, em 1917, com o propósito de criar soluções e favorecer o progresso do país e da sociedade. Como a corporação tem preferência por desenvolver produtos internamente, seu crescimento contou com aquisições de empresas que trabalhavam com tecnologias que estivessem relacionadas a produtos ou pesquisas já em andamento.

A corporação possui uma gama de produtos relacionados à automação, *blockchain*, computação em nuvem, infraestrutura de TI, segurança, logística e análise de dados. A Empresa C comercializa também mais de 20 produtos de *software* que foram implementados usando a Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina, que possibilita a automação do ciclo de vida de IA e permite a criação de modelos com algoritmos da nova geração da IA incluindo aprendizado de máquina, aprendizado profundo de máquina e aprendizado por reforço.

Segundo o Gerente de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C entrevistado, essa plataforma é o núcleo desses produtos e consiste em um “software capaz de dar sentido a conjuntos de dados e entender a linguagem natural para fornecer recomendações, fazer previsões e automatizar o trabalho”. Para esses produtos, a empresa possui algumas formas de comercialização: ferramentas para companhias que desejam construir sua própria solução de I, aplicações para empresas que pretendem comprar soluções pré-prontas e recursos integrados de aprendizagem de máquina e IA. As ferramentas incluem *software* que pode ser utilizado gratuitamente ou, ser adquirido ou assinado, quando a empresa cliente deseja usá-lo de maneira mais ampla. Além disso, dependendo da escolha do cliente, a empresa disponibiliza o serviço de consultoria que conta, inclusive, com o auxílio de cientistas de dados para colocar a solução em funcionamento e monitorar o desempenho dos modelos. A Empresa C possui ainda parceiros de negócio que revendem soluções específicas para outros negócios e, na maior parte dos casos, constroem uma camada de abstração em cima das soluções da Empresa C.

Considerando os setores desses negócios, as forças competitivas (PORTER, 1979) (Quadro 11) são similares, exceto em relação a novos ingressantes, pois o crescimento acelerado de produtos de *software* com base em IA tem chamado a atenção do mercado, que conta com plataformas de IA que podem acelerar o desenvolvimento de produtos com essas tecnologias cognitivas, diminuindo as barreiras de entrada. Apesar da força dos concorrentes existentes ser uma ameaça intensa para ambos os negócios, a Empresa C atua com uma estratégia de

diferenciação, com uma marca forte, associada a *expertise* em pesquisa e liderança em inovação tecnológica ao longo dos anos. Essa diferenciação também é um fator importante que chama a atenção dos fornecedores de mão de obra tecnológica.

Quadro 11 — Análise das forças competitivas para os negócios da Empresa C

Força competitiva	Negócio: Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina	Negócio: Produtos de software com base em IA
Concorrentes Existentes	Moderada/Intensa Número de concorrentes é pequeno, mas com grande expertise tecnológica	Moderada/Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes aumentasse
Novos Ingressantes	Fraca Concorrentes já estabelecidos com excesso de capacidade para sustentar uma batalha direta e com grande expertise tecnológica	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos tem chamado atenção do mercado
Produtos Substitutos	Moderada Crescimento acelerado nos últimos anos tem trazido novas formas de armazenar e processar dados	Moderada Crescimento acelerado nos últimos anos tem trazido novas formas de armazenar e processar dados
Fornecedores	Intensa As empresas têm capacidade de suprir suas necessidades no geral, mas depende de mão-de-obra de tecnologia, a qual tem um alto poder de barganha dada a demanda	Intensa As empresas têm capacidade de suprir suas necessidades no geral, mas depende de mão-de-obra de tecnologia, a qual tem um alto poder de barganha dada a demanda
Compradores	Moderada Clientes intermediários e parceiros de negócios podem influenciar na decisão de compra dos clientes a jusante	Moderada Clientes intermediários e parceiros de negócios podem influenciar na decisão de compra dos clientes a jusante

Fonte: Elaborado pela autora.

Com essa forte atuação em pesquisas, a Empresa C contribuiu significativamente e de forma contínua com avanços relacionados a Inteligência Artificial, desde 1956. Em 2011, apresentou ao mundo o seu principal sistema de computação cognitiva, capaz de entender a linguagem falada e escrita de seres humanos, aprender continuamente e gerar hipóteses.

No Brasil, os negócios relacionados a plataforma cognitiva da Empresa C foram iniciados em 2014. Nesse mesmo ano, o sistema começou a ser treinado para aprender língua portuguesa e a empresa alocou um time de profissionais dedicados a trabalhar em seu desenvolvimento, com foco em áreas de saúde e setor bancário.

Nessa época, conforme citado na descrição do caso da Empresa B, o cenário para aplicação de tecnologias cognitivas em contextos organizacionais era composto por inúmeros desafios (BOYD; CRAWFORD, 2012; HARRIS, 2012). Uma das principais motivações da Empresa C era, e ainda é, superar esses desafios, lançando mão da expertise em pesquisas e resultados inovadores.

3.5.1.4 Empresa D

Em abril de 2000, foi anunciado o início das operações da Empresa D nos Estados Unidos. Resultado de uma parceria entre duas grandes empresas que possuem capital aberto, a expansão da presença da *joint venture* na Europa e região Ásia-Pacífico ocorreu ainda no mesmo ano. Essa junção teve por objetivo criar uma organização dedicada a planejar, construir e entregar soluções de negócio customizadas com agilidade e previsibilidade, além de fornecer serviços de plataformas empresariais baseados em internet e prover programas para *marketing* e desenvolvimento de negócios. A partir de sua criação, o crescimento da organização foi marcado pela inauguração de escritórios em outros países ano a ano, aquisição de outras empresas, aumento do número de funcionários e de clientes. Recebeu mais de 100 prêmios Microsoft nos últimos anos, incluindo o *Microsoft Global AI and Aprendizado de Máquina Partner*.

Quando foi realizado o estudo de caso, a Empresa D contava com aproximadamente 20.000 funcionários e já havia realizado milhares de projetos em diversos setores industriais como bancário, bens de consumo e serviços, energia, governo, saúde, seguros, ciências da vida, manufatura e varejo. Relativamente ao portfólio da empresa, inclui soluções tecnológicas para acelerar agendas de inovação ou de transformações de negócios, integrando inteligência e aproveitando a nuvem para melhorar a experiência de clientes e funcionários. Para comercialização dessas soluções, a Empresa D trabalha no modelo de projetos, que englobam a concepção do problema, planejamento, implementação e entrega da solução. Assim, a precificação é por projeto.

Sobre o uso de inteligência artificial, resultados de pesquisas realizadas pela Empresa D em âmbito global, apontaram que 88% dos tomadores de decisão acreditam que as organizações adotam IA por estar na moda, mas, na verdade, não sabiam como usá-la. Considerando esse contexto, a Empresa D incorporou, em seu

portfólio, serviços e soluções baseados em IA com o objetivo de auxiliar seus clientes a obterem valor a partir de dados, para que estivessem aptos a responder a mudanças com agilidade. As soluções desta empresa, com base em IA, são classificadas nas seguintes vertentes: mecanismos de análises avançadas para prever eventos futuros ou para explicar eventos de negócio passados, abordagens de uso da IA centrada no ser humano, aplicações para personalizar a experiência do cliente ou automatizar processos e uso da IA para *IoT*.

Olhando para as forças competitivas (PORTER, 1979) no setor de soluções customizadas de IA (Quadro 12), observa-se que a Empresa D tem considerado, como mais relevantes para a sua estratégia de negócios, o poder dos concorrentes existentes e potencial de novos ingressantes. Com uma estratégia genérica de diferenciação, preza pela qualidade no atendimento aos clientes, oferecendo soluções personalizadas em acordo com as necessidades de cada um. Além disso, entrega valor ao oferecer serviços de consultoria que visam acelerar o processo de implantação de soluções de IA.

Quadro 12 — Análise das forças competitivas para o negócio da Empresa D

Força competitiva	Negócio: Soluções customizadas de IA
Concorrentes Existentes	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes crescesse de modo significativo.
Novos Ingressantes	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos tem chamado atenção do mercado
Produtos Substitutos	Fraca O movimento de adoção da nova geração de tecnologias de IA ainda tem muito a evoluir em contextos organizacionais e apresenta grande potencial
Fornecedores	Intensa Fornecedores de plataformas de software com alto poder de barganha. Além disso, depende de mão-de-obra de tecnologia, a qual tem um alto poder de barganha dada a demanda e a servir várias indústrias
Compradores	Intensa Clientes podem trocar de empresa para esse tipo de serviço já que o mercado não está concentrado em um número pequeno de fornecedores. Além disso, os clientes podem desenvolver suas próprias soluções em cima das mesmas plataformas usadas pelas empresas nesse setor

Fonte: Elaborado pela autora.

3.5.1.5 Empresa E

Atuando com meios de pagamentos eletrônicos, a Empresa E foi fundada no Brasil em 2006 e adquirida por uma organização brasileira de conteúdos, tecnologia e serviços digitais em 2007, quando passou a ter o nome que possui hoje. Logo no início das operações, fez parceria com uma empresa de prevenção a fraudes, como forma de garantir segurança nas transações efetuadas. Esse era o seu principal diferencial perante os concorrentes. O desenvolvimento da Empresa E se deu por meio de estratégias de diversificação no setor, incluindo investimentos em novas tecnologias para pagamentos eletrônicos e aquisições de negócios relacionados a vendas *on-line* e serviços financeiros.

Um dos marcos do desenvolvimento da Empresa E ocorreu quando anunciou a abertura de capital em uma bolsa de Nova Iorque, em 2018. Conforme mostram os relatórios de resultados, o crescimento da Empresa E foi expressivo nos últimos anos. Fechou o ano de 2022 com 27,7 milhões de contas digitais, 7,1 milhões de vendedores ativos e receita em torno de 15 bilhões de reais em seus diversos negócios. No momento do estudo de caso, a Empresa E contava com aproximadamente 7 mil funcionários.

Em 2019, lançou uma conta digital oferecida gratuitamente e, desde então, tem disponibilizado novas funcionalidades da conta. Além das funcionalidades para a conta digital, atualmente, o portfólio de produtos da Empresa E contempla soluções para comércio eletrônico que intermediam o pagamento de compras *on-line*, máquinas e leitores para vendas em estabelecimentos físicos e cartões. Desta forma, esses negócios principais da Empresa E fazem parte de setores que possuem forças competitivas intensas (PORTER, 1979), como mostra o Quadro 13. Considerando esse cenário, a organização tem competido por meio de uma estratégia genérica de enfoque com diferenciação. Ao longo dos anos, um dos principais diferenciais da organização é oferecer segurança em pagamentos digitais, para compradores e para vendedores. Em adição, com foco principal em um nicho específico de mercado, tem fortalecido cada vez mais a marca, tornando os serviços financeiros acessíveis de forma democrática. No que concerne à ameaça relacionada à força da mão de obra tecnológica, possui como pilar estratégico o foco em capital humano.

Quadro 13 — Análise das forças competitivas para os negócios da Empresa E

Força competitiva	Negócio: Pagamentos Digitais	Negócio: Conta Digital
Concorrentes Existentes	Moderada/Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes aumentasse	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes crescesse de modo significativo
Novos Ingressantes	Moderada/Intensa Concorrentes já estabelecidos com alto capital investido e excesso de capacidade para uma batalha, principalmente em termos de confiança dos consumidores já que segurança para pagamentos em compras é essencial. Contudo, as formas de Pagamento Instantâneo e ecossistema Open Banking (Open Finance) diminuíram significativamente as barreiras de entrada	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos chamou atenção de empresas de tecnologia que fornecem soluções de núcleo bancário, diminuindo barreiras de entrada
Produtos Substitutos	Moderada/Intensa A evolução de meios de pagamento via Pagamento Instantâneo e Open Banking (Open Finance), regulados via Banco Central do Brasil, trouxeram alternativas seguras para pagamentos <i>on-line</i>	Fraca Existem alternativas de substituição como o atendimento em agências físicas, mas que pode oferecer menos facilidade para os consumidores
Fornecedores	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha, não só em termos de serviços de cloud e plataformas de software, mas também de mão de obra de tecnologia	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha, não só em termos de serviços de cloud e plataformas de software, mas também de mão de obra de tecnologia que serve várias indústrias
Compradores	Intensa Clientes intermediários e parceiros de negócios podem influenciar na decisão de compra dos clientes a jusante	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois os custos na atualidade são similares

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim como explicitado no caso da Empresa A, a Empresa E atua em uma indústria que passou a, progressivamente, demandar mais eficiência e eficácia para operar com serviços financeiros em escala, principalmente devido ao processo de digitalização do dinheiro (IBRAHIM, 2021). Como o principal diferencial da Empresa E é a segurança nos pagamentos digitais, para escalar seus negócios, a organização não podia depender apenas de seres humanos para análise de fraude. Assim, as primeiras aplicações de IA consistiam em modelos para avaliação de risco e fraude

nas transações. Essa é uma vertente que passou por muitas evoluções ao longo dos anos, acompanhando o desenvolvimento das tecnologias de IA. Considerando a ampliação de atuação no território brasileiro, adotou IA também para otimizar os sistemas logísticos de distribuição de maquininhas de pagamento. Em adição, com o aumento da concorrência no setor de pagamentos digitais, começou a desenvolver e usar modelos de IA para previsão do número de clientes que deixam de usar os serviços e produtos da empresa (*churn*).

Ainda considerando a escalabilidade dos negócios e velocidade, a Empresa E tem aplicado tecnologias de IA para atendimento ao cliente por meio de *chatbots*, sistemas de avaliação de crédito para a área de investimentos e sistemas de avaliação de risco de fraude de posse de conta.

3.5.1.6 Empresa F

As origens da Empresa F datam de 1946, no Brasil, com atuação no setor de varejo. Em 2001, a organização passou a oferecer também cartões de crédito, em uma associação com um banco. Sua oferta pública de ações aconteceu em 1996, quando abriu seu capital.

Um dos grandes marcos em seu crescimento ocorreu em 2009, quando fez um acordo de associação com as operações de duas outras grandes lojas de varejo brasileiras. Tal acordo envolveu não apenas as lojas físicas, mas também as virtuais. No ano seguinte, a Empresa F incorporou ao seu patrimônio o capital social e ativos dessas lojas de varejo, incluindo as lojas, marcas, bens duráveis, entre outros. No ano de 2012, a companhia teve seu nome modificado, assumindo uma nova identidade corporativa. Outras fusões, aquisições e parcerias ocorreram no decorrer dos anos e, em 2018, a Empresa F começou a desenvolver soluções de pagamentos e um banco digital. Além disso, a companhia passou a investir em um programa de *startups* para acelerar a transformação digital e promover inovação, com o objetivo de melhorar a experiência do cliente.

No que diz respeito ao banco digital, a Empresa F fechou o ano de 2022 com 11 milhões de clientes, R\$12,9 bilhões de volume de pagamento de transações acumulado, R\$5,5 bilhões de crediário e mais de R\$226 milhões de empréstimos pessoais. Para operar nesses negócios, no momento do estudo de caso, a empresa

contava com cerca de 50 mil colaboradores e estava presente em mais de 450 municípios brasileiros.

O portfólio da Empresa F conta principalmente com uma rede de lojas físicas e *marketplace* de varejo de eletrodomésticos e eletroeletrônicos. Além disso, possui soluções financeiras relacionadas à conta digital com foco na democratização da oferta de crédito para pessoas físicas e para pessoas jurídicas.

Analisando os setores nos quais esses negócios estão inseridos em relação às forças competitivas (PORTER, 1979), é possível observar no Quadro 14 e no Quadro 15 que as intensidades são diferentes para cada negócio. Em relação às lojas físicas de varejo, os concorrentes existentes possuem um alto capital investido e compradores e fornecedores têm um alto poder de barganha. No que tange ao *marketplace* para varejo de eletrodomésticos e eletrônicos, a evolução tecnológica acelerada nos últimos anos fez com que o número de concorrentes crescesse e que as barreiras de entrada para novos ingressantes diminuíssem, dada a comercialização de plataformas *white label* para *marketplace*. Para o negócio de conta digital, a Empresa F conta com um cenário similar ao da Empresa A e Empresa E.

Apesar dessa variação, a Empresa F compete por meio de uma estratégia de enfoque. Com grande atenção ao cliente, a companhia se diferencia em relação aos concorrentes em termos de oferecimento de crediário, com uma experiência melhor para cliente depois do lançamento da conta digital.

Quadro 14 — Análise das forças competitivas para os negócios de varejo e *marketplace* para varejo da Empresa F

Força competitiva	Negócio: Varejo	Negócio: <i>Marketplace</i> para varejo
Concorrentes Existentes	Intensa Poucos concorrentes, mas todos com alto capital investido	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes crescesse
Novos Ingressantes	Fraca Concorrentes já estabelecidos com excesso de capacidade para sustentar uma batalha direta	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos chamou atenção de empresas de tecnologia que fornecem plataformas <i>white label</i> para <i>marketplace</i> , diminuindo barreiras de entrada
Produtos Substitutos	Alta Consumo via e-commerce aumentou nos últimos anos, principalmente devido a pandemia de COVID-19	Fraca Existem alternativas de substituição como o atendimento em agências físicas ou caixas de autoatendimento em estabelecimentos físicos, mas que pode oferecer menos facilidade para os consumidores

Fornecedores	Intensa Os produtos vendidos são fornecidos por empresas que podem trocar de meio de distribuição ou servir a mais de um	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha, não só em termos de serviços de cloud e plataformas de software, mas também de mão de obra de tecnologia, que serve várias indústrias
Compradores	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois os custos na atualidade são similares e, no geral, tem opções equivalentes para os produtos vendidos	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois os custos na atualidade são similares

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 15 — Análise das forças competitivas para o negócio de conta digital da Empresa F

Força competitiva	Negócio: Conta Digital
Concorrentes Existentes	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes crescesse de modo significativo
Novos Ingressantes	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos chamou atenção de empresas de tecnologia que fornecem soluções de núcleo bancário, diminuindo barreiras de entrada
Produtos Substitutos	Fraca Existem alternativas de substituição como o atendimento em agências físicas ou caixas de autoatendimento em estabelecimentos físicos, mas que pode oferecer menos facilidade para os consumidores
Fornecedores	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha, não só em termos de serviços de cloud e plataformas de software, mas também de mão de obra de tecnologia, que serve várias indústrias
Compradores	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois os custos na atualidade são similares

Fonte: Elaborado pela autora.

No tocante ao uso de inteligência artificial, as motivações da Empresa F sempre estiveram ligadas às necessidades de velocidade para escalar o negócio e de otimização na logística de entrega. Nesse contexto, como principais aplicações de IA a organização possui: modelos de análise de risco para prevenção à fraude, modelos de análise de crédito, sistemas para logística e *chatbot* para atendimento ao cliente. O uso de inteligência artificial para previsão de demanda com o intuito de otimizar a alocação de estoque na malha de distribuição é a aplicação mais recente, considerando a demanda do digital e do físico. Todas essas aplicações passaram por evoluções ao longo do tempo para acompanhar o progresso na área de IA, que

continua sendo foco de investimentos da Empresa F, inclusive com menção em seu relatório de resultados.

3.5.1.7 Empresa G

Em 2011, no Brasil, a Empresa G lançou um guia impresso de cardápios com uma central telefônica para onde o cliente ligava a fim de fazer seu pedido. Em 2012, foram lançados o site e o aplicativo da empresa. A junção do objetivo de melhorar a experiência do cliente para fazer pedidos alimentícios com a tecnologia atraiu a atenção de grupos investidores. E o rápido crescimento da empresa foi impulsionado não apenas por rodadas de investimentos, mas também por fusões importantes para ampliar a área de atuação, aumentar o número de entregas e melhorar o modelo de logística.

A Empresa G ganhou destaque no setor na América Latina, com presença no Brasil, Argentina, México e Colômbia. Em 2022, a empresa atendia uma média de 65 milhões de pedidos por mês, possuía cerca de 6 mil funcionários, mais de 200 mil entregadores ativos, 300 mil restaurantes parceiros e aproximadamente 50 mil mercados em 400 cidades. Na categoria alimentos, já foi reconhecida como empresa que tem melhor atendimento na opinião dos consumidores por quatro anos consecutivos no Prêmio Reclame AQUI. Seu aplicativo é um dos seis mais usados em todo o mundo. Em 2022, a Empresa G passou a ter apenas uma acionista, que se coloca no mercado como organização investidora estratégica.

No decorrer dos anos, a empresa trabalhou no desenvolvimento de novas soluções para o setor, com funcionalidades relacionadas ao oferecimento de preços mais acessíveis com entregas programadas com antecedência, possibilidade de realizar pedidos em mercados, loja *on-line* com ingredientes e embalagens para restaurantes e entregas de alimentos frescos da fazenda. Além disso, faz investimentos em *fintech* com benefícios como oportunidade de pagamento corporativo de refeições, vale-refeição digital e cartão presente.

Considerando esses negócios, o Quadro 16 e o Quadro 17 apresentam o resultado da análise das forças competitivas dos setores a que pertencem. Como todos os negócios dependem fortemente de soluções tecnológicas, o poder de barganha dos fornecedores é um fator relevante, já que a mão de obra de tecnologia

serve a outras indústrias e está em um momento de demanda maior que a oferta. Essa força dos fornecedores é agravada para os negócios de benefícios virtuais e de *marketplace* de alimentos devido ao fato de restaurantes, padarias, lanchonetes, supermercados e outros estabelecimentos do ramo poderem ter seu próprio aplicativo ou mudar para outro *marketplace*.

Em adição a perspectiva dos fornecedores, o poder de troca dos compradores também é uma ameaça, pois conseguem facilmente mudar de empresa, já que existem alternativas para os três negócios, que servem a finalidades equivalentes. A possibilidade de produtos substitutos é mais alta para o *marketplace* de alimentos e negócio de benefícios, pois a evolução tecnológica nos últimos anos impulsionou o oferecimento de outros tipos de incentivos e benefícios, além da maior facilidade para os estabelecimentos do ramo alimentício divulgarem sua própria marca a um baixo custo nas redes sociais e terem seus próprios aplicativos de entrega. Ainda, a força competitiva de concorrentes existentes também é intensa para os três negócios.

Diante desse cenário competitivo, a Empresa G lidera o mercado em que atua com uma estratégia de negócios de diferenciação, explorando o potencial tecnológico no decorrer dos anos para inovar no setor de alimentação. O negócio de conta digital não nasceu como foco principal da organização, mas para oferecer uma experiência diferenciada para os fornecedores nos negócios de benefícios virtuais e *marketplace*.

Quadro 16 — Análise das forças competitivas para os negócios de benefícios virtuais e *marketplace*/e-commerce de alimentos da Empresa G

Força competitiva	Negócio: Benefícios virtuais para alimentação	Negócio: Marketplace/e-commerce de alimentos
Concorrentes Existentes	Intensa Número de concorrentes tem aumentado com o progresso tecnológico, principalmente em relação a vale-presente	Intensa Poucos concorrentes, mas todos com alto capital investido
Novos Ingressantes	Fraca Concorrentes já estabelecidos com excesso de capacidade para sustentar uma batalha direta	Fraca Concorrentes já estabelecidos com excesso de capacidade para sustentar uma batalha direta
Produtos Substitutos	Intensa A aceleração do progresso tecnológico nos últimos anos tem trazido várias formas de benefícios em outros setores	Moderada Empresas de tecnologia têm desenvolvido plataformas <i>white label</i> para estabelecimentos terem o seu próprio aplicativo para delivery a um custo eventualmente menor

Fornecedores	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha, pois servem a várias indústrias, principalmente os fornecedores de mão de obra de tecnologia, que tem um alto poder de barganha dada a demanda	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha: restaurantes e supermercados podem ter seu próprio aplicativo ou mudar para outro <i>marketplace</i> ; mão de obra de tecnologia com menor oferta que demanda e serve a várias indústrias
Compradores	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois os custos na atualidade são similares para produtos com finalidades equivalentes	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois existem alternativas que servem a finalidades equivalentes

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 17 — Análise das forças competitivas para o negócio de conta digital da Empresa G

Força competitiva	Negócio: Conta Digital
Concorrentes Existentes	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos fez com que o número de concorrentes crescesse de modo significativo.
Novos Ingressantes	Intensa Crescimento acelerado nos últimos anos chamou atenção de empresas de tecnologia que fornecem soluções de núcleo bancário, diminuindo barreiras de entrada.
Produtos Substitutos	Fraca Existem alternativas de substituição como o atendimento em agências físicas ou caixas de autoatendimento em estabelecimentos físicos, mas que pode oferecer menos facilidade para os consumidores.
Fornecedores	Intensa Fornecedores com alto poder de barganha, não só em termos de serviços de cloud e plataformas de software, mas também de mão de obra de tecnologia, que serve várias indústrias.
Compradores	Intensa Compradores podem facilmente trocar de empresa, pois os custos na atualidade são similares

Fonte: Elaborado pela autora.

A Empresa G começou a investir de modo mais significativo em Inteligência Artificial em 2019, apesar de usufruir do potencial dessas tecnologias desde sua fundação, com o objetivo de usar a tecnologia para criar melhores soluções no ramo alimentício por meio do desenvolvimento de sistemas mais inteligentes. Nesse ano, inclusive, adquiriu uma empresa que desenvolvia modelos personalizados de IA. Nesse contexto, as primeiras aplicações de IA eram os modelos inteligentes para avaliação de risco de fraude das transações e soluções para otimizar os sistemas de logística e áreas de entrega dos estabelecimentos. Com a evolução do mercado em outros países, como a China, a Empresa G desenvolveu modelos de recomendação

que aprendem com o comportamento do usuário (distribuição de *vouchers*, de restaurantes; de promoções; de pratos) e distribuição de cupons de desconto. O negócio de conta digital também utiliza modelos para avaliação de risco e fraude.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando os objetivos que nortearam esta investigação, descritos na Subseção 3.1.1, foi realizada a análise dos dados coletados para os estudos de caso. As evidências foram comparadas com a teoria na tentativa de explicar o fenômeno estudado em diferentes contextos (MIGUEL, 2007). Assim, esta seção apresenta a síntese dessa análise.

Todas as empresas estudadas possuem alta intensidade de informação tanto nos produtos e serviços, quanto nos processos, indicando a relevância dos sistemas de informação para essas organizações (PORTER; MILLAR, 1985). Além disso, as empresas possuem aplicações de IA que possuem alto impacto no presente e com projeção de alto impacto das aplicações planejadas para o futuro. Fundamentando em McFarlan (1984), isso indica que a TI tem grande importância para a estratégia geral da empresa e que as aplicações de IA são estratégicas, com impacto no negócio da empresa.

Para responder à questão principal que norteia este estudo: **“Como as empresas utilizam as tecnologias de IA para a criação de valor para seus negócios?”**, esta seção apresenta uma discussão sobre os resultados das investigações das questões secundárias e proposições de pesquisa.

4.1 APROVEITAMENTO DO POTENCIAL POSITIVO DA IA

A primeira questão específica deste estudo emergiu a partir de lacunas de conhecimento sobre como as empresas planejam e adotam a IA de modo a aproveitar o potencial positivo dessas tecnologias e lidam com os desafios relacionados aos riscos de possíveis impactos negativos (PORTER; MILLAR, 1985; BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017A, DAVENPORT, 2018; DUAN; EDWARDS; DWIVEDI, 2019; CANHOTO; CLEAR, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022). Dentro desse contexto, com base nos dados coletados nos estudos de caso, foram conduzidas análises com o intuito de identificar:

- aplicações de IA nos contextos das organizações estudadas;
- como se dá o alinhamento da estratégia de negócios com a estratégia de TI;
- como ocorre o processo de elaboração dos planos estratégicos com IA incorporada e a execução desses planos.

4.1.1 Funções das aplicações de IA nos contextos das organizações estudadas

Até o momento do estudo de caso, as empresas analisadas haviam implementado aplicações de IA com diferentes funções nos contextos organizacionais, como resultados de estratégias de negócios digitais. Dentre essas aplicações, as selecionadas para estudo dos casos encontram-se listadas no Quadro 18.

Quadro 18 — Aplicações analisadas no estudo dos casos

Caso	Aplicações
A	Sistema Inteligente para manutenção de ATMs
E	Soluções para avaliação de risco de fraude de posse de conta
E F G	Soluções para avaliação de risco de fraude das transações
E	Soluções para previsão de <i>churn</i> dos clientes
E F G	Soluções para sistemas logísticos
E F	Soluções para avaliação de crédito
F G	Sistema de previsão de demanda
G	Aplicações para otimizar áreas de entrega
G	Aplicações para analisar cardápios e evitar ofertas de produtos que não podem ser vendidos
B E F	<i>Chatbot</i> para atendimento aos funcionários ou clientes
G	Aplicações com modelos de recomendação
E G	Aplicações para régua de comunicação com clientes
B C	Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina
C	Produtos de IA
C D	Soluções customizadas de IA

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.2 Alinhamento das estratégias de negócio com as estratégias de TI

No que tange ao alinhamento da estratégia de negócios com a estratégia de TI, em todas as empresas estudadas, parece haver uma sincronização dinâmica, em um fenômeno que abrange não apenas o nível estratégico, mas também os planos táticos e operacionais, com modificações organizacionais e tecnológicas tanto de infraestrutura quanto de processos. No Quadro 19, foram retomados elementos considerados por Henderson e Venkatraman (1992), os quais estão relacionados com

alguns trechos das entrevistas realizadas com os líderes das empresas analisadas que sugerem uma sincronização dinâmica entre TI e outras áreas de negócio, como proposto por Bharadwaj *et al.* (2013).

Quadro 19 — Evidências sobre a sincronização dinâmica entre TI e negócios

Caso	Elementos	Informações relacionadas a interação entre TI e outras áreas de negócio
A	Planejamento estratégico envolvendo diversas áreas empresariais	“A primeira reunião desse projeto, quando ele chegou aqui no Brasil, que era já assim para começar a explicarem a ideia do que ia aparecer, para começar a recolher insumos aqui no Brasil e nos outros países [...], foi um ano que levou esse projeto, entre a concepção da coisa até estar no primeiro cliente.” (Diretor de Tecnologia da informação).
	Infraestrutura e processos tanto de TI quanto organizacionais	“A implementação do sistema demandou também transformações nos sistemas e processos de manutenção de todos os países, como forma de usufruir dessas novas funcionalidades.” (Diretor de Tecnologia da informação).
	Processos de TI com habilidades organizacionais	“[...] então não ficou na mão de um grupo de TI. Eles tiveram muita participação de gente de engenharia de ATMs. [...] Não foi uma coisa que ficou só na mão de TI” (Diretor de Tecnologia da informação).
	Planejamento estratégico envolvendo TI, negócios e operações	“A gente está começando agora, em conjunto com a área de negócios e TI, a sofisticar um pouco, que é monitorar quem está usando ou não, através de ferramentas para saber se o cara realmente utilizou ou não essa ferramenta” (Gerente de operações).
B	Habilidade de TI em diversas áreas organizacionais	“[...] a empresa possui profissionais com conhecimento de tecnologia em diversas áreas e troca de informações de modo síncrono e assíncrono entre os indivíduos e áreas [...]” (Arquiteto de soluções de Dados e Inteligência Artificial).
	Processos envolvendo TI e diversas áreas de negócio	“[...] por ser uma empresa que usa metodologias ágeis, existem contatos periódicos entre indivíduos de diferentes áreas [...]” (Arquiteto de soluções de Dados e Inteligência Artificial).
	Informações que podem se transformar em estratégias emergentes	“[...] qualquer funcionário pode sugerir funcionalidades para a Plataforma ou votar em algo já sugerido [...] além de poder acompanhar como está o estado da sugestão” (Arquiteto de soluções de Dados e Inteligência Artificial).

C	Processos envolvendo TI e outras áreas de negócio	“E aquelas iniciativas de inteligência artificial, seja aquelas que nasceram na unidade de pesquisa ou nas diferentes unidades de negócio, sempre tem, não só repositórios compartilhando essas histórias, mas também encontros específicos para compartilhar o que está sendo desenvolvido como que está funcionando tudo isso. Então isso é algo constante: esse compartilhamento, essa riqueza de conteúdo [...]” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial).
D	Processos envolvendo TI e outras áreas de negócio	“Tanto pessoas de tecnologia quanto de negócios têm interface com o cliente. A gente ouve bastante o cliente, entende a necessidade [...] compreende qual que é o nível de maturidade que está aquele cliente e oferta aquilo que a gente tem de serviços mais adequados, sobretudo considerando os tipos de tecnologia que o cliente utiliza, considerando a natureza do negócio do cliente [...]” (Diretor Executivo de Dados e Inteligência Artificial).
	Planejamento estratégico envolvendo TI e outras áreas de negócios	“Sempre há um alinhamento entre a área de tecnologia e a área de negócios. Quando a gente vai discutir a questão de como que começa um projeto de inteligência artificial, sempre ou na maioria dos casos, há um pouco de frustração daquilo que imagina ou que é, e muitas vezes não sabe. Então qual é o momento hoje? O alinhamento com as áreas de negócio sempre é de trazer para perto da realidade das organizações, não da realidade das distopias.” (Diretor Executivo de Dados e Inteligência Artificial).
E	Planejamento estratégico envolvendo diversas áreas empresariais	<p>“temos uma reunião mensal onde o CEO está presente e quase toda a diretoria está presente, na qual discute-se as atividades que envolvem dados como um todo para ciência de dados. Então o pessoal fica sabendo o que esses times de ciência de dados estão fazendo, onde estão colocando o foco e se, de repente, não teria alguma outra frente, além daquela que está sendo trabalhada, com maior importância” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial).</p> <p>“O CEO está bem por dentro, participa quase sempre, o diretor de crédito financeiro e o diretor de riscos também têm essa visão de que IA e <i>machine learning</i> é fundamental” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial).</p>

F	Planejamento estratégico, tático e operacional envolvendo habilidades de TI e de negócio	“[...] dentro de cada domínio de dados a gente tem representantes de cada uma das três diretorias: negócio, tecnologia e dados, para poder formar um quórum ali especializado no assunto, no tema. Então você tem cada participante de uma dessas frentes para poder ir fazendo todo o planejamento de curto, médio e longo prazo, para poder desenvolvê-lo.” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial).
G	Planejamento estratégico, tático e operacional envolvendo habilidades de diversas áreas	“A gente tenta jogar muito junto e pensando nos problemas. Esse é um ponto chave. Qual que é o problema que está resolvendo? E aí você vai ter alguém de produto, alguém de negócios, alguém de IA, alguém de engenharia, alguém dentro dos <i>skills</i> que são necessários para construir aquela solução. E a gente vai montando da forma mais eficiente possível” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial).

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se características que confirmam a visão de estudiosos sobre a necessidade de integração dinâmica entre TI e negócios, a fim de obter a flexibilidade requerida para formular e executar com sucesso estratégias de negócio digitais (PRAHALAD; KRISHNAN 2002; BHARADWAJ *et al.*, 2013).

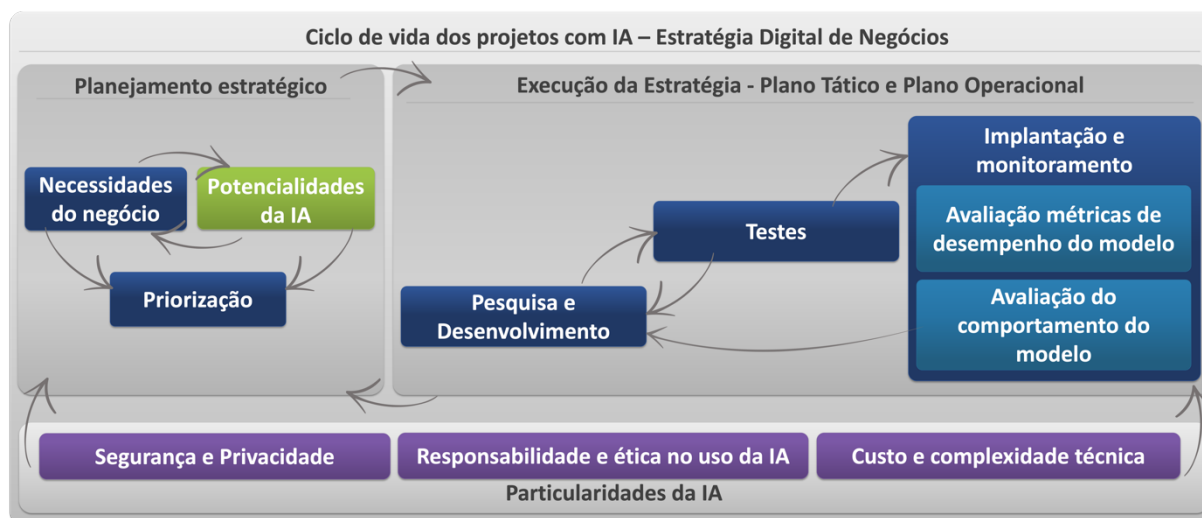
4.1.3 Elaboração e execução dos planos estratégicos com IA incorporada

Em relação ao planejamento para a adoção ou evolução de sistemas com IA, embora os casos estudados apresentem diferentes graus de experiência com IA ou prontidão para projetos de IA, os resultados das análises dos dados coletados sugerem que todas as aplicações já em operação nas referidas empresas passaram por um processo iterativo e contínuo de planejamento estratégico e execução desse plano. Para cada fase da estratégia de negócios, esse processo (Figura 16) inclui as seguintes etapas:

- planejamento estratégico: entendimento tanto das necessidades de negócio quanto das potencialidades da IA e priorização de iniciativas;
- execução da estratégia (planos táticos e operacionais): pesquisa, desenvolvimento, testes, implantação, monitoramento e avaliações constantes do comportamento e do desempenho dos modelos.

Apesar desse ciclo de vida ser composto por etapas que possuem semelhanças em relação a outras tecnologias, os resultados das análises apontam para peculiaridades e variáveis adicionais no que diz respeito a projetos de IA. Essas particularidades estão relacionadas aos possíveis riscos no uso da IA, os quais desafiam e influenciam o modo como as empresas planejam e executam suas estratégias.

Figura 16 — Diagrama do ciclo de vida dos projetos com IA



Fonte: Elaborado pela autora.

Esses resultados reforçam os argumentos de estudiosos da literatura sobre ser mais complexo associar tecnologias da nova geração de IA às estratégias de negócio do que incorporar outras tecnologias (NORMAN, 2017; BRYNJOLFSSON; MITCHELL, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018; BEAN, 2019; DUAN; XIU; YAO, 2019; LICHTENTHALER, 2020a; PERIFANIS; KITSIOS, 2023).

Algumas particularidades identificadas nos casos das empresas permeiam o ciclo de vida do projeto todo, como a privacidade e segurança de dados e o uso ético e responsável da IA mesmo com a escassez de regulamentação. O Quadro 20 apresenta trechos das entrevistas nos quais esses assuntos ficaram evidentes.

Quadro 20 — Evidências sobre segurança e privacidade e responsabilidade e ética no uso da IA

Característica	Trechos das entrevistas
Segurança e privacidade	“sempre esbarra em área de segurança. Você falar para um banco: eu vou colocar sensores dentro da sua máquina para enviar dados para uma base de dados da minha empresa. Isso já desperta um mega sinal vermelho na área de segurança.” (Diretor de Tecnologia da Informação da Empresa A).

	<p>“Então tem muita discussão com as áreas de segurança do banco para convencer de que a ferramenta é PCI <i>compliant</i>, não tem perigo de trafegar dados [...] tem que demonstrar os dados que estão passando [...]” (Diretor de Tecnologia da Informação da Empresa A).</p> <p>“tanto LGPD, quanto SOx PCI auxiliam na proteção dos dados. É um grande desafio [...]. Nós temos o auxílio de comitês que são responsáveis pela avaliação de como os dados serão usados em novos projetos ou em evoluções dos existentes, no que diz respeito à segurança e às normas para prevenção de risco e fraude” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).</p> <p>“A parte de privacidade da LGPD também deu uma guinada na questão de segurança de informação [...]” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa F).</p>
Responsabilidade e ética no uso da IA	<p>“qualquer iniciativa que exista de utilização de IA [...] bom primeiro a Empresa C tem um conselho de ética de utilização da inteligência artificial que é global, então isso é um primeiro ponto. Então quem for trabalhar com inteligência artificial tem que seguir algumas regras que foram pré-estabelecidas para garantir que a Empresa C esteja usando a inteligência de uma forma ética. Além de participar de outros fóruns discutindo com outras empresas também ela criou esse manual específico, interno e para compartilhar com os clientes quando eles forem construir alguma coisa com IA, então existe esse padrão” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C).</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Essas características estão em consonância com trabalhos da literatura que versam sobre desafios relacionados à responsabilidade e ética (HUME, LAPLANTE, 2019; FLORIDI; COWLS, 2019; DAVENPORT *et al.*, 2020; MUNOKO; BROWN-LIBURD; VASARHELYI, 2020; AKTER *et al.*, 2021; CHENG *et al.*, 2022; BLACKMAN, 2022; RENIERIS; KIRON; MILLS, 2022; HEIKKILÄ, 2023; DENNEHY *et al.*, 2023; NIEDERMAN; BAKER, 2023; KONIAKOU, 2023; DAVENPORT; MITTAL, 2023a; FUTURE OF THE LIFE INSTITUTE, 2023); e à segurança e privacidade (MINERVA; LEE; CRESPI, 2020; HUANG; RUST, 2021; CHENG *et al.*, 2022; DWIVEDI *et al.*, 2023a; PAPAGIANNIDIS *et al.*, 2023; KALKHA *et al.*, 2023; FUTURE OF THE LIFE INSTITUTE, 2023).

4.1.3.1 Processo de elaboração dos planos estratégicos

A fase de planejamento estratégico envolve um entendimento abrangente tanto das necessidades de negócio quanto das potencialidades da IA, com o intuito de identificar aplicações coerentes de IA, bem como possíveis desafios e obstáculos.

Esse processo inclui a priorização das iniciativas que são oportunidades de gerar valor para o negócio, mesmo frente aos riscos de não obter resultados satisfatórios.

A priorização de projetos com IA, em comparação com outras tecnologias, é mais desafiadora por uma série de fatores, incluindo a complexidade técnica da IA, seu impacto na empresa, sua constante evolução e demanda por recursos.

A complexidade da IA pode dificultar o entendimento das reais capacidades da IA e, por consequência, o processo de análise do potencial impacto do projeto. Esse impacto da IA pode ser mais amplo na organização do que o de outras tecnologias, afetando várias áreas empresariais. E isso significa a coordenação entre diferentes áreas e equipes para que o projeto esteja alinhado às necessidades da organização.

Outra característica é que a IA é uma tecnologia em constante evolução, que tem sido desenvolvida de forma rápida nos últimos anos, o que pode dificultar a avaliação de viabilidade e relevância de projeto de IA, bem como a empresa escolher uma estratégia digital adequada.

Além disso, os modelos de IA exigem dados com qualidade e representatividade de amostras em relação ao problema a ser resolvido, o que geralmente conduz a grandes quantidades de dados, fazendo com que a demanda por recursos computacionais seja mais alta. Essas características podem fazer com que os projetos de IA sejam mais caros e demorados do que projetos envolvendo outras tecnologias, o que significa que, mesmo que um projeto de IA seja considerado prioritário, pode ser difícil justificar os investimentos financeiros e de tempo para viabilizá-lo.

Em relação à fase de planejamento estratégico, o Quadro 21 apresenta citações de partes das entrevistas com os líderes das empresas estudadas nas quais os referidos assuntos peculiares de projetos de IA foram destacados.

Quadro 21 — Evidências sobre as particularidades da IA na fase de planejamento estratégico

Particularidade da IA	Característica	Desafio	Trechos das entrevistas
Complexidade técnica	Impacto em várias áreas organizacionais	Conhecimento sobre as tecnologias de IA	“Agora quando você parte para um projeto que tem inteligência artificial envolvida, além de você precisar de todas essas coisas que os outros tradicionais já tem, você precisa de um conhecimento mais específico de estatística, um conhecimento mais específico de desenvolvimento [...] Precisa ter esse profissional te acompanhando. Quando você não tem, você fica perdido [...]” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C).

Complexidade técnica	Impacto em várias áreas organizacionais	Transformar resultados de pesquisas internas sobre IA em produtos	“[...] foram contratadas pessoas que tinham essas outras capacidades para tornar aquilo um negócio e eu tinha os profissionais PhD para tornar aquela tecnologia mais palpável para um determinado cliente, mas eu precisava dos outros profissionais para tornar essa unidade de negócio algo rentável dentro da companhia” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C).
Complexidade técnica	Impacto em várias áreas organizacionais	Qualidade e volume de dados	<p>“Então quando a gente começou a trabalhar com inteligência artificial, um dos pilares é processamento de linguagem natural, tudo começou em inglês e aí imagina você aqui no Brasil, em 2016, tentando vender uma ideia de uma tecnologia que ainda não estava 100% madura em inglês para daí sim você tentar idealizar um primeiro projeto” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C).</p> <p>“O cliente geralmente quer que você escreva na proposta que vai ter uma acurácia maior ou igual a 88%. Aí você tem que educar o cliente [...], calma você não vai escrever isso e eu não vou assinar. Primeiro que eu não conheço a qualidade dos seus dados, eu não conheço o volume dos seus dados, a gente ainda vai discutir nessa exploração aqui qual que vai ser o melhor algoritmo versus a quantidade de dados que você tem.” (Diretor Executivo de Dados e Inteligência Artificial da Empresa D).</p>
Complexidade técnica	Priorização do projeto	Entendimento das reais capacidades da IA	<p>“foi bem desafiador [...] como era o tema novo, a gente tinha um desafio também de não falar coisas que não poderiam acontecer” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C).</p> <p>“o tema de dados, inteligência artificial, é muito novo e muitas vezes nosso desafio é elevar a compreensão para o outro [...] sobre o que é e para que serve. É um desafio extremo, muitas vezes a pessoa de negócios, seja do cliente, seja da própria Empresa D. Ela vem com uma ideia: nossa eu gostaria de usar isso aqui é maravilhoso é fantástico, mas aí quando você mostra a verdade: é, nossa, eu não sabia que era isso.” (Diretor Executivo de Dados e Inteligência Artificial da Empresa D).</p>
Tecnologias em constante evolução	Priorização do projeto	Tecnologia em constante evolução	“O último <i>bot</i> foi migrado, a gente usava um produto [...] com uma abordagem mais de estrutura de árvore, aqueles losangos clássicos, fluxograma: se, então e vai cascateando. Enquanto o de agora traz uma abordagem mais de <i>machine learning</i> , de estatístico, probabilístico. [...] Fizemos uma

			prova de conceito, mostramos valor e conseguimos convencer a diretoria. [...] O pessoal achava arriscado apostar numa coisa open-source que amanhã pode fechar, mas deu certo” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).
Tecnologias em constante evolução	Priorização do projeto	Escolher uma estratégia digital adequada	<p>“Saber quem tem problema de negócio, saber fazer o <i>storytelling</i>, saber encaixar a solução, porque às vezes a solução é maravilhosa, mas não encaixa na operação, não faz sentido” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p> <p>“quando você começa a construção, você tem um problema, baseado nesse problema a gente vai fazer uma análise, ver o impacto disso e pensar o seguinte: faz sentido eu construir com IA aqui? De fato, vou ter ganho aqui? Por quê? A mão-de-obra do time de IA, apesar de ser grande na Empresa G, ela é escassa para a quantidade de desafios que a gente quer fazer” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p>
Projetos mais caros e demorados	Priorização do projeto	Justificar os investimentos financeiros e de tempo	“gasta um tempão provando que o investimento faz sentido e esse entendimento dentro da empresa gigante é difícil e olha que a Empresa G tem um <i>mindset</i> de inovação muito forte. Tem um apetite a tomar risco que é superimportante” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que essas características evidenciadas nos casos estudados na etapa de planejamento estratégico, peculiares de projetos de IA, estão alinhadas com aspectos discutidos por pesquisas constantes na literatura que abordam essa temática (KIRON; SCHRAGE, 2019; KEDING, 2021; DWIVEDI *et al.*, 2021; RANA *et al.*, 2022; FOSTER, 2023; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; SCHMITT, 2023).

4.1.3.2 Processo de execução dos planos estratégicos

A partir das análises dos dados coletados por meio das múltiplas fontes, entende-se que, uma vez priorizado o projeto de IA no planejamento estratégico, a execução desse planejamento, que envolve o desdobramento nos níveis táticos e operacionais, inclui as etapas: pesquisa/desenvolvimento, testes e implantação, assim como monitoramento de desempenho e avaliação de comportamento de forma constante.

Na etapa de pesquisa, tecnologias de IA exigem mais atividades exploratórias, incluindo análise aprofundada dos dados disponíveis para o entendimento se a qualidade e quantidade de dados são suficientes para estabelecer padrões ou tendências que possam ser usadas para o treinamento de modelos. Em adição, a própria etapa de coleta e processamento de dados de modo eficiente pode ser um desafio. Além disso, é preciso entender qual algoritmo é mais adequado para o problema e contexto em questão, o que exige uma compreensão técnica profunda da área. Alguns problemas necessitam inclusive de soluções com abordagens híbridas, contendo mais de um modelo ou camada arquitetural, seja como complemento ou redundância.

A etapa de desenvolvimento conta com desafios similares à etapa de pesquisa, com adição da complexidade de: integrar os modelos nos ecossistemas de software de modo a obter resultados satisfatórios e responder nos tempos requeridos; e dimensionar os recursos computacionais que sejam adequados para a demanda.

O Quadro 22 mostra recortes das falas dos entrevistados das empresas analisadas que tangenciam os desafios relacionados a pesquisa e desenvolvimento de projetos de IA.

Quadro 22 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de desenvolvimento da fase de execução da estratégia

Etapa	Particularidade da IA	Desafio	Trechos das entrevistas
Pesquisa/ Desenvolvimento	Esforço em atividades exploratórias	Entendimento se a qualidade e quantidade de dados é suficiente	<p>“O nosso ciclo de entrega não é um mês, às vezes, pode demorar três meses para ter um primeiro resultado, o resultado pode ser negativo no sentido de, não deu certo, então isso ainda precisa amadurecer” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).</p> <p>“O acesso aos dados em si é o mais complexo. Às vezes a gente sabe até que está lá na base. No entanto, quem conhece como era populado? Quem conhece a regra de negócio?” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).</p> <p>“Qualidade é outro assunto né? A gente pega muitas inconsistências. [...] É que depende do time que popula os dados, que transforma os dados, que não necessariamente é um time de engenheiros de dados” (Especialista em</p>

			Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).
Pesquisa/ Desenvolvimento	Esforço em atividades exploratórias	Coleta e processamento de dados de modo eficiente	“Então sempre que a área de negócios pede uma ajuda e os dados estão no legado, fica difícil para nós atuarmos porque nós também não temos acesso, [...] temos dados em bases que a gente está deixando de acessar porque não é produtivo. É muito [...] uma base muito lenta, então tem muitas áreas que sim, às vezes querem o apoio nosso, mas que a gente ainda não tem as informações aqui ou elas existem, mas não estão centralizadas com acesso fácil” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).
Pesquisa/ Desenvolvimento	Esforço em atividades exploratórias	Entendimento se são necessárias abordagens híbridas	“Fora isso, tem um conjunto de regras que sobrepõem a decisão de modelo. Regras que são muito robustas. Então não importa o que o modelo decidiu, se cair nesse cenário eu quero forçar a liberação do desvio de fluxo [...]. E por fim tem a mesa. Tem situações que só seres humanos olhando uma pilha de pedidos que vão caindo ali para eles [...]” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa F).
Pesquisa/ Desenvolvimento	Impacto em várias áreas organizacionais	Integrar as soluções de IA aos demais ecossistemas	“O modelo de <i>machine learning</i> é uma caixinha pequenininha dentro de um monte de coisas em volta que tem que funcionar. Então, às vezes, você não consegue o resultado que você quer na ponta, porque você não está entendendo o pipeline por onde o seu modelo está interagindo” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).
Pesquisa/ Desenvolvimento	Impacto em várias áreas organizacionais	Dimensionar os recursos computacionais	“A arquitetura das soluções e o dimensionamento de recursos computacionais é muito importante para o bom desempenho. Não pode levar cinco minutos para entender se uma compra no cartão de crédito via maquininha pode ser aprovada” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota-se que esses aspectos, presentes nos casos das empresas estudadas na etapa de pesquisa e desenvolvimento dos projetos de IA, estão em conformidade com aspectos discutidos na literatura (BROCK; VON WANGENHEIM, 2019; RANA *et al.*, 2022; DZHUSUPOVA; BOSCH; OLSSON, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023).

Em continuidade da etapa de execução do planejamento estratégico, a etapa de testes é complexa, pois inclui diversos ambientes e situações que exigem um conjunto de dados relevantes para o caso de aplicação. Muitas vezes esses conjuntos de dados de testes precisam ser criados. Além disso, essa etapa requer uma avaliação rigorosa dos resultados de testes em relação a métricas de desempenho dos modelos para entender se os valores obtidos são suficientes para a implementação do modelo em um cenário real.

A interpretação dos resultados dos testes dos modelos por seres humanos, no geral, é desafiadora ou inviável, principalmente quando há um grande volume de dados.

Somando-se a isso, dependendo da criticidade do projeto, é difícil decidir se as métricas de desempenho como Acurácia, Precisão, Revocação e F1-Score são suficientes para cenários reais, pois essa decisão envolve outros aspectos, inclusive éticos.

Esses desafios relacionados a etapa de testes também foram percebidos nas falas dos entrevistados, conforme Quadro 23.

Quadro 23 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de testes da fase de execução da estratégia

Etapa	Particularidade da IA	Desafio	Trechos das entrevistas
Testes	Complexidade técnica	Conjunto de dados relevantes para o caso de aplicação	“Não é porque o modelo está funcionando em uma base fria de teste, que a gente tem coisas no mesmo resultado em uma régua de comunicação e engajamento. Porque tem vários fatores humanos que estão no meio. Como é que o atendente vai lidar com um vendedor para retê-lo? [...] um pode ser mais experiente, outro pode ser menos. Então a gente não pode colocar fatores humanos, ou peso, na avaliação do nosso modelo. Então temos de pensar, entender o que a gente faz e vai até um certo ponto” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).
Testes	Complexidade técnica	Avaliação rigorosa dos resultados de testes	“o problema é que às vezes você não consegue explicar o que você está fazendo, então você gasta um tempão medindo certas coisas, você gasta um tempão provando que o modelo funciona” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G). “Então, dentro desse cenário a gente testa muito antes de fazer rodar [...] A gente preocupa muito com os aspectos éticos, a gente pensa muito no problema antes de fazer, sabe” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).

Testes	Complexidade técnica	Interpretar os resultados dos testes e métricas de desempenho	<p>“ainda que ele chegue no final do estudo e fale assim: eu não estou tão confiante de que, na prática, se eu seguir por um desses caminhos eu vou chegar nesse resultado. O estudo mostra isso, mas eu não tenho como estar confortável quanto ao que esse estudo me mostrou. Vamos fazer uma nova rodada? Isso já aconteceu [...]. Então vamos fazer de novo, vamos mudar um pouco a abordagem para ver se isso gera uma descoberta diferente ou se chega no mesmo número” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa F).</p> <p>“Porque dependendo da complexidade do projeto, antes mesmo de ele ir para a produção, a gente faz um processo de validação. Se é algo que tem uma relevância significativa, [...] uma análise de score de crédito, que tem um impacto significativo no cliente do nosso cliente. As primeiras predições, elas precisam de um acompanhamento, de uma validação humana até a gente ter a confiança necessária de que aquilo ali não vai interferir no resultado, que está tendo uma acurácia que é aceitável para aquele projeto especificamente. Porque a acurácia, f1-score etc. variam para cada um dos projetos e tem <i>thresholds</i> diferentes para cada um dos projetos.” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C).</p>
Testes	Impacto em várias áreas organizacionais	Tomar a decisão se o modelo tem desempenho suficiente para uma implantação piloto	<p>“[...] A gente passa por um momento de estabelecer um baseline. Então assim, qual que é a régua onde a construção desse modelo precisa passar para que faça sentido? E por que que isso é importante?” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Essas características da etapa de testes dos projetos de IA, observadas nas análises dos diversos dados relacionados às empresas estudadas, estão em sintonia com discussões apresentadas na literatura (FAILS; OLSEN JR, 2003; LUNDBERG; LEE, 2017; LIPTON, 2018; ASHMORE; CALINESCU; PATERSON, 2019; DAVENPORT; MITTAL, 2023a) e no relatório de testes da OpenAI (OPENAI, 2023a).

Após os testes, ocorre a etapa de implantação dos projetos com IA que, em razão de os modelos poderem aprender e mudar de comportamento com o tempo, exige mais cuidado do que projetos que utilizam outras tecnologias. Essa natureza adaptativa dos modelos de aprendizado de máquina é um dos fatores mais relevantes que torna o ciclo de vida de projetos com IA distinto do ciclo de vida de projetos com outras tecnologias. Nessa direção, são adotadas abordagens de entregas

progressivas e suaves, com uma primeira etapa do modelo desligado e, na sequência, com o modelo ligado, mas com aumento gradual do seu impacto em relação à base de usuários impactados pelas funcionalidades do sistema que contempla o modelo. O Quadro 24 apresenta excertos das falas dos entrevistados que estão relacionadas aos desafios dessa etapa de implantação dos modelos de IA.

Quadro 24 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de implantação da fase de execução da estratégia

Etapa	Particularidade da IA	Desafio	Trechos das entrevistas
Implantação	Natureza adaptativa dos modelos de aprendizado de máquina	Entrega de novas funcionalidades ou projetos em produção	<p>“[...] em produção você vai testar com um percentual pequeno da base. O ideal é que você faça um teste que seja estatisticamente rigoroso para comprovar aquilo que você tem antes de você fazer uma escala. Então é difícil descrever, porque tem n cenários possíveis nesse mesmo ponto. Mas o <i>mindset</i> é esse: como é que eu testo isso aqui de forma segura e efetiva, antes de eu, de fato, escalar?” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p> <p>“O teste AB ainda vai ser feito em produção para ver se a eficiência no engajamento e se a comunicação do CRM está produzindo efeito ou não. Então existe uma prova de conceito de que sim o modelo funciona e é estável” (Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E).</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Esses desafios envolvidos na implantação de modelos de IA em ambientes produtivos das organizações são pautados também na literatura (DZHUSUPOVA; BOSCH; OLSSON, 2022; DAVENPORT; MITTAL, 2023a) e em outros trabalhos (FUTURE OF THE LIFE INSTITUTE, 2023; OPENAI, 2023a).

Ainda na fase de execução do planejamento estratégico, após a implantação dos sistemas com modelos de IA, é necessário que haja um acompanhamento mais cuidadoso do comportamento desse modelo em ambiente produtivo em relação a sistemas com outras tecnologias. Esse acompanhamento envolve o monitoramento das métricas de desempenho dos modelos e a avaliação do comportamento das soluções de IA, de forma constante. A partir dos resultados dessas avaliações, as empresas analisam se é necessário retreinar o modelo ou se faz sentido substituí-lo.

Analisando os dados coletados, observa-se que esses desafios são mencionados também pelos entrevistados (Quadro 25).

Quadro 25 — Evidências sobre as particularidades da IA na etapa de monitoramento da fase de execução da estratégia

Etapa	Particularidade da IA	Desafio	Trechos das entrevistas
Monitoramento	Natureza adaptativa dos modelos de aprendizado de máquina	Avaliar métricas de desempenho e de comportamento dos modelos e explicar os resultados	<p>“é um processo constante de acompanhamento, mas depende se tem um time do cliente que está dedicado para isso, se ele está fazendo esse monitoramento ou se é um time do parceiro da Empresa C que está fazendo esse monitoramento. Dependendo de quem é o dono disso a gente gera relatórios, gera dashboards, faz um processo de acompanhamento para poder monitorar isso o tempo todo. Eventualmente fazer retreinos, caso necessário. Então depende de o cliente assumir essa responsabilidade ou não” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C)</p> <p>“Onde que as empresas podem perder? Quando elas não fazem acompanhamento. Se tem [...] um time para isso, pouquíssimo provável de que vai acontecer algo que seja prejudicial a empresa. Porque tem times que estão acompanhando isso constantemente. Agora se ele construiu um negócio, colocou lá para funcionar e não acompanhou mais, aí a chance de acontecer alguma falha e a chance de causar um prejuízo seja para a marca [...]” (Gerente Executivo de Vendas de Inteligência Artificial da Empresa C)</p> <p>“Toda transação que é feita pela Empresa G passa por um modelo de fraude [...], pode ser que esse modelo pare de atuar como deveria e aí a gente começa a ver vários indicadores que estão relacionados a isso. Então, a gente começa a ver o <i>chargeback</i> subindo muito [...], as métricas do modelo estão estáveis. Aí você começa a analisar os casos, você vê que era um caso que o modelo devia pegar. Então o que que aconteceu? Esse é um caso de monitoramento na métrica de impacto de negócio do modelo.” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa complexidade adicional inerente à fase de o monitoramento das métricas de desempenho dos modelos e a avaliação do comportamento das soluções de IA também consta em alguns estudos (DOSHI-VELEZ; KIM, 2017; LIPTON, 2018; ADADI; BERRADA, 2018; DZHUSUPOVA; BOSCH; OLSSON, 2022; PERIFANIS; KITSIOS, 2023).

4.2 INTELIGÊNCIA COLABORATIVA ENTRE HUMANOS E IA

A segunda questão específica desta pesquisa foi definida com base na necessidade, apontada pela literatura, de entender como as empresas fomentam a inteligência colaborativa entre humanos e tecnologias cognitivas (DAVENPORT, 2018; WILSON; DAUGHERTY, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2018; DUAN, EDWARDS; DWIVEDI, 2019; BEAN, 2019; HANSEN; MALONE, 2019; RANSBOTHAM *et al.*, 2020; RYDER, 2021; CREMER; KASPAROV, 2021; MARIANI; HASHEMI; WIRTZ, 2023; LIN; WU, 2023; CHOWDHURY *et al.*, 2023). Em busca de responder essa questão, o foco das análises dos dados coletados foi em entender:

- como as organizações aproveitam as habilidades humanas em conjunto com as habilidades da IA e como se dá a interação dos seres humanos com essas tecnologias;
- como as empresas incentivam a inteligência colaborativa entre humanos e IA;

4.2.1 Aproveitamento das habilidades humanas e habilidades da IA

No que tange ao aproveitamento das habilidades da inteligência humana em conjunto com as potencialidades das tecnologias cognitivas, as empresas estudadas apresentaram abordagens diversas. Essa diversidade de abordagens parece decorrer da própria natureza das habilidades de cada tipo de inteligência, associadas às diferentes necessidades e características dos negócios e dos projetos de IA.

Nas organizações, o aproveitamento das habilidades das inteligências humanas e artificiais pode ser analisado em duas perspectivas: processo de transformação digital no qual as habilidades de cada tipo de inteligência são empregadas de formas diferentes; configuração do sistema com o emprego das habilidades dos dois tipos de inteligência.

No tocante à primeira perspectiva, processos de renovação e recombinação da inteligência colaborativa, conforme modelo proposto por Lichtenthaler (2020a), foram observados na Empresa A, Empresa B e Empresa E. Os dados coletados sugerem que a Empresa A passou por um processo de transformação radical, que envolveu alterações na arquitetura e no aproveitamento dos tipos de inteligência. Na nova arquitetura da inteligência para monitoramento e manutenção de equipamentos, foram adicionadas interações de seres humanos especialistas com funcionalidades de um sistema de IA. Já na Empresa B, os dados apontam para uma transformação modular, na qual as inteligências foram reconfiguradas para que a IA auxilie no processo de gestão de conhecimento organizacional de modo mais eficiente. Na Empresa E, os dados indicam que ocorreu uma transformação incremental, com adaptações dos tipos de inteligência em um escopo limitado e inserção da IA para melhorar a funcionalidade de prova de posse de conta, que compõe as soluções para avaliação de risco. As demais aplicações de IA analisadas nos estudos foram concebidas já com os dois tipos de inteligência e, portanto, não passaram por processos de transformação.

Em relação à segunda perspectiva, os dados sugerem que as empresas criaram os sistemas considerando as diferentes necessidades e características dos negócios e dos projetos de IA, que requerem abordagens distintas no aproveitamento das habilidades dos dois tipos de inteligência. Para a análise, essas aplicações foram consideradas conforme proposto por Borges *et al.* (2021): processos de tomada de decisão; relacionamento com *stakeholders* e novos produtos e serviços.

Quanto ao papel da IA em processos de tomada de decisão, na literatura revisada foram identificadas duas categorias: apoio a decisões (ou aprimoramento) ou automação inteligente. Ambas as categorias contam com a IA para automação, que pode ser total ou parcial e, assim, a principal diferença entre elas é o agente que toma a decisão ou executa a ação (COOMBS *et al.*, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023). Nesse contexto, os dados analisados nos estudos de caso sugerem o emprego da IA nas duas categorias. O Quadro 26 apresenta as aplicações analisadas que se encaixam nesse cenário, juntamente com: o tipo de papel exercido pela IA em cada uma delas, as habilidades da IA necessárias e as habilidades humanas dos usuários da IA requeridas.

Quadro 26 — Habilidades humanas dos usuários da IA e habilidades da IA em aplicações de apoio à decisão

Caso	Aplicações	Funcionalidades	Categoria de uso da IA	Habilidades da IA	Habilidades humanas dos usuários da IA
A	Sistema Inteligente para manutenção de ATMs	Identificar possibilidade de falha futura no ATM	Automação Inteligente	• Analisar e fazer previsão	• Analisar a saída da IA e validar • Tomar a decisão
		Sugerir qual o técnico mais adequado para fazer a manutenção com base em habilidades, localização geográfica, tempo de deslocamento e posse de peças	Aprimoramento	• Analisar e fazer recomendação;	• Analisar a saída da IA e validar • Tomar a decisão
		Sugerir como fazer o reparo e quais peças usar	Aprimoramento	• Analisar e fazer recomendação;	• Analisar a saída da IA e validar • Tomar a decisão • Fazer o reparo
		Estimar tempo de duração da manutenção	Aprimoramento	• Analisar e fazer previsão;	• Analisar a saída da IA e validar • Tomar a decisão
E	Soluções para avaliação de risco de fraude de posse de conta	Verificar a correspondência entre as fotos dos documentos pessoais e a foto capturada pelo dispositivo	Aprimoramento	• Analisar e fazer classificação	• Analisar e validar; • Tomar a decisão
E F G	Soluções para avaliação de risco de fraude das transações	Decidir se a transação deve ser aprovada	Automação Inteligente	• Analisar e Tomar decisão • Aprender por reforço	• Analisar casos que a IA não conseguiu decidir
E	Soluções para previsão de <i>churn</i> dos clientes	Prever a probabilidade de <i>churn</i>	Aprimoramento	• Analisar e fazer previsão • Aprender por reforço	• Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
E F G	Soluções para sistemas logísticos	Otimizar rotas	Aprimoramento	• Analisar e fazer recomendação	• Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir

E F	Soluções para avaliação de crédito	Calcular pontuações para clientes	Automação Inteligente	• Analisar e Tomar decisão	• Analisar casos que a IA não conseguiu decidir
F	Sistema de previsão de demanda	Otimizar a alocação de estoque na malha de distribuição	Aprimoramento	• Analisar e fazer recomendação	• Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
G	Sistema de previsão de demanda	Prever quantidade de pedidos por turno e por região	Aprimoramento	• Analisar e fazer previsão	• Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
		Prever a quantidade de entregadores necessários para uma demanda prevista	Aprimoramento	• Analisar e fazer previsão	• Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
G	Aplicações para otimizar áreas de entrega	Distribuir pedidos para os entregadores	Aprimoramento	• Analisar e Tomar decisão	• Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
G	Aplicações para analisar cardápios e evitar ofertas de produtos que não podem ser vendidos	Analisar textos ou imagens que possam ser ofensivos	Automação Inteligente	• Analisar e Tomar decisão	• Analisar casos que a IA não conseguiu decidir

Fonte: Elaborado pela autora.

Observando essas aplicações, funcionalidades e habilidades, percebe-se que na categoria aprimoramento, o ser humano usa as classificações, previsões ou recomendações da IA para tomar decisões. Enquanto na automação inteligente, a IA é integrada em sistemas capazes de executar ações. Em ambas, as habilidades do ser humano podem ser usadas para validar as saídas geradas pela IA, que por sua vez, pode ter a habilidade de aprender por reforço e por consequência, a possibilidade de gerar saídas cada vez mais adequadas à tarefa alvo.

Além das aplicações de IA que são usadas em processos que envolvem tomada de decisão, Borges *et al.* (2021) abordaram sobre o emprego da IA em sistemas de

relacionamento com *stakeholders* nas dimensões de automação e engajamento de clientes/funcionários. Considerando essa categoria nas análises, foi construído o Quadro 27 com as aplicações da IA identificadas, suas respectivas funcionalidades, juntamente com as habilidades da IA e as habilidades humanas dos usuários da IA.

Quadro 27 — Habilidades humanas dos usuários da IA e habilidades da IA em aplicações de relacionamento com *stakeholders*

Caso	Aplicações	Funcionalidades	Habilidades da IA	Habilidades humanas dos usuários da IA
B E F	Chatbot para atendimento aos funcionários ou clientes	Ajudar na gestão do conhecimento empresarial explícito	<ul style="list-style-type: none"> • Processar e gerar texto 	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer perguntas e validar respostas
G	Aplicações com modelos de recomendação	Sugerir algo para o cliente comer ou pedir	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e fazer recomendação • Aprender por reforço 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
G	Aplicações para cupons de desconto	Sugerir cupom de desconto com base no consumo	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e fazer recomendação • Aprender por reforço 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir
E G	Aplicações para régua de comunicação com clientes.	Comunicar com base no perfil do cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e fazer comunicação personalizada • Aprender por reforço 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e validar • Tomar a decisão • Agir

Fonte: Elaborado pela autora.

Nessas aplicações, as diferentes funcionalidades convergem para habilidades de IA relacionadas à personalização ou geração de saídas customizadas, com as quais os clientes ou funcionários têm interação. O ser humano, por sua vez, usa essas saídas para fazer análises, tomar decisões e agir. As ações e interações humanas são usadas para validar as saídas geradas pelos modelos de IA, os quais podem aprender por reforço e gerar saídas cada vez mais apropriadas.

Outra dimensão de uso da IA considerada por Borges *et al.* (2021) é a de oferta de novos produtos e serviços. Nesse contexto, analisando as aplicações dos estudos de caso, foi identificado esse papel da IA na Empresa B, Empresa C e Empresa D. Observa-se que os modelos de negócio dessas organizações para esses serviços e soluções apresentam características similares às categorias definidas por Weber *et al.* (2022). O Quadro 28 exhibe essas aplicações de IA, com suas respectivas

categorias de tipo de uso e as habilidades da IA. Em razão dessas aplicações serem analisadas sob a ótica de novos produtos e serviços, não foram consideradas as habilidades humanas dos usuários.

Quadro 28 — Habilidades humanas dos usuários da IA e habilidades da IA em novos serviços ou produtos

Caso	Aplicações	Categoria de tipo de uso	Habilidades da IA
B C	Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina	Facilitar o desenvolvimento de soluções personalizáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer padrões e aprender de forma supervisionada • Identificar padrões e aprender de forma não supervisionada • Aprender de forma semi-supervisionada
C	Produtos de IA	Facilitar o desenvolvimento de soluções personalizáveis; Soluções que incorporam modelos de IA já treinados	<ul style="list-style-type: none"> • Processar alto volume de dados; • Usar os padrões aprendidos; • Gerar saídas em acordo com a tarefa alvo
C D	Soluções customizadas de IA	Pesquisa e desenvolvimento para nichos inovadores; Integração e análise de dados; Soluções que incorporam modelos de IA já treinados; Soluções de inteligência embutida em máquinas	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar entrada e fazer previsão • Analisar entrada de texto, áudio ou imagem e fazer reconhecimento ou classificação • Processar texto de entrada e gerar texto de saída • Aprender por reforço

Fonte: Elaborado pela autora.

Olhando para as habilidades da IA contempladas por esses produtos, nota-se que estão contempladas quase todas as habilidades presentes na literatura de inteligência artificial (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016), não constando presença de evidências sobre habilidade de gerar imagens e áudios.

Analisando os dados a partir das categorias estabelecidas por Weber *et al.* (2022), foi possível notar que a Empresa B e a Empresa C possuem uma Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina, que é comercializada com o objetivo de facilitar o desenvolvimento de soluções com interfaces técnicas de aplicação e de usuário para os clientes. Além disso, a Empresa C desenvolveu vários produtos em cima de sua Plataforma de Ciência de Dados e Aprendizado de Máquina com o intuito de prover soluções com modelos de IA já treinados ou fornecer um nível maior de facilidade para seus clientes desenvolverem aplicações. Já a Empresa C e a Empresa D atuam com o desenvolvimento de soluções customizadas de IA, que se encaixam nas categorias de pesquisa e desenvolvimento para nichos inovadores, integração e análise de dados e incorporação de modelos de IA já treinados. Ainda, a

Empresa C desenvolvem projetos de IA com soluções customizadas para possibilitar inteligência embutida em máquinas e equipamentos na perspectiva de automação e novos produtos e serviços. Essa possibilidade de uso da IA também foi discutida por trabalhos na literatura estudada (LANGLEY *et al.*, 2021; ZHANG; PEE; CUI, 2021; DEMLEHNER; SCHOEMER; LAUMER, 2021; BROCK; KOHLI, 2023; KALKHA *et al.* 2023).

Com foco no entendimento de como as empresas empregam as habilidades da IA em conjunto com as habilidades humanas, analisando os dados coletados nos estudos de caso em busca de compreender as similaridades entre todas as dimensões de uso da IA (BORGES *et al.*, 2021), foi possível identificar não apenas a inteligência colaborativa entre usuários humanos e IA, mas também a importância das habilidades humanas dos responsáveis pelos modelos durante todo o ciclo de desenvolvimento dos projetos de IA.

Além disso, foi possível observar que as habilidades da IA identificadas nos estudos de caso estão em consonância com as mencionadas tanto pela literatura de IA (BENGIO, COURVILLE; VINCENT, 2013; LECUN; BENGIO; HINTON, 2015; GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016; RUSSELL, 2019; WINDER, 2020; BONACCORSO, 2020), quanto por estudos que versam sobre a IA em contextos organizacionais (COOMBS *et al.*, 2020; FRICK *et al.* 2021; MIKALEF; GUPTA, 2021; CHOWDHURY *et al.*, 2023). Algumas habilidades humanas evidenciadas nos estudos de caso e como os humanos usuários da IA interagem com as aplicações estão em sintonia com as discutidas no trabalho de Zhang, Pee e Cui (2021).

4.2.2 Incentivos à inteligência colaborativa entre humanos e IA

No que tange ao entendimento de como as empresas estudadas lidam com obstáculos de aceitação das tecnologias de IA e fomentam a inteligência colaborativa (LICHTENTHALER, 2019; CANHOTO; CLEAR, 2020; SEWPERSADH, 2023; MARIANI; HASHEMI; WIRTZ, 2023; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023), a partir dos dados coletados, foram observados comportamentos distintos entre os humanos usuários do modelo de IA e os humanos responsáveis pelos modelos de IA.

Em relação aos humanos usuários de modelos de IA, os dados analisados mostram que as empresas prezam atitudes positivas em relação a IA. No entanto,

os resultados das análises da Empresa A sugeriram atitudes negativas dos usuários humanos em relação ao uso de IA. Nas palavras do Gerente de Operações:

[...] a gente tem essa questão de quebrar o paradigma. [...] os técnicos mais novos, geração até Y, eles aderem melhor a isso daí. O pessoal que eu tenho mais antigo, com mais tempo de empresa tem uma certa dificuldade [...] O que a gente diz para ele é o seguinte: ele sabe o que ele vai fazer com o erro corretivo, mas pode ser que tenha alguma coisa preditiva que ele tem que olhar, que ele tem que fazer. Então o sistema atua preditivamente, não para ensinar para ele a corrigir alguma coisa. E outra, uma coisa importante que a gente fala, não substitui. Eles acham que vai substituir o ser humano. Eu preciso [...] eu vou continuar tendo técnicos, a máquina não se autoconserta. Eu preciso da pessoa, do ser humano, mas eu preciso que ele use a tecnologia embarcada que eu tenho na máquina.

Esse trecho aponta para alguns fatores discutidos pela literatura que podem influenciar em atitudes negativas. Um desses fatores é a probabilidade de um colaborador apresentar maior resistência quando ele tem pouca experiência na utilização de IA (LICHTENTHALER, 2019). Outro fator é referente ao medo da eliminação da mão-de-obra humana com o uso da IA, que tem associação com os achados de Zirar, Ali e Islam (2023), sobre a desconfiança dos funcionários em relação à IA decorrer do fato de percebê-la como uma ameaça ao emprego. Outro fator é que a Empresa A é a única dos casos estudados que passou por um processo de transformação digital no que tange às aplicações de IA.

Apesar das atitudes negativas dos usuários da Empresa A em relação ao uso da IA, percebidas nas palavras do Gerente de Operações, os resultados dos estudos de caso também sugeriram impactos positivos dessa interação, no sentido da IA aprimorar as habilidades humanas no trabalho (COOMBS *et al.*, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023; ZIRAR; ALI; ISLAM, 2023).

Para lidar com os desafios e incentivar a inteligência colaborativa entre humanos e IA, os dados do estudo de caso sugerem que a Empresa A adota alguns mecanismos de incentivo à cultura de colaboração. Para tanto, a organização promove:

- workshops focados em apresentar como a IA auxilia o trabalho dos seres humanos;
- cursos de reciclagem;
- campanhas de incentivo com base em desempenho;
- a coleta *feedbacks* de seres humanos que interagem com a IA.

Essas ações estão em linha com o estudo de Zirar, Ali e Islam (2023), que indica a necessidade de atualização e aprimoramento dos conhecimentos dos funcionários para que possam constituir uma relação simbiótica com a IA no ambiente de trabalho. Tais ações foram relatadas nas entrevistas, conforme apresentado no Quadro 29:

Quadro 29 — Evidências sobre ações de incentivo à inteligência colaborativa

Mecanismo de fomentar a colaboração	Trecho da entrevista
Cursos de reciclagem; Campanhas de incentivo com base em desempenho	“Então os técnicos de piores performances são reciclados e a gente tem aquele processo, tem a campanha de premiação a cada seis meses. [...] Eu tenho gratas surpresas, eu tenho um técnico que é um cara que ganha muito, já foi duas vezes premiado anualmente como melhor técnico do Brasil e por incrível que pareça, ele tem 15 anos de empresa. [...] a gente já tem isso incorporado até no processo de capacitação e de performance dos técnicos” (Gerente de Operações da Empresa A).
Workshops focados em apresentar como a IA auxilia o trabalho dos seres humanos	“Sim, tem workshops [...] ele é treinado e certificado para atuar nesse processo. Aí tem um workshop que a gente faz com os regionais supervisores sobre a importância que é [...] e aí o técnico é treinado, não precisa ser presencial, hoje é <i>e-learning</i> ” (Gerente de Operações da Empresa A).
Coleta <i>feedbacks</i> de seres humanos que interagem com a IA	“Quando o sistema enriquece um chamado, ele manda um código. [...] E nesse código, a hora que ele abre, ele já tem o que ele tem que fazer. [...] E aí o sistema gera para ele três ou quatro opções de reparo, de menor complexidade até maior complexidade. [...] E aí lógico, eu falo que o sistema é de inteligência artificial, mas eu continuo precisando do técnico para lá na ponta fazer o ajuste. [...] E aí ele tem a opção de escolher qual que é a melhor ação e ele dá nota para essa ação, <i>feedback</i> . E aí conforme as ações vão sendo feitas, todos os técnicos no mundo inteiro, não é só no Brasil, vão melhorando essa questão. E é uma base de conhecimento interativa, que de acordo com as notas e quando alguém tem alguma solução nova que não está na base de conhecimento, ele tem a opção lá de pedir para alguém analisar. E depois é validado e colocado na base de conhecimento” (Gerente de Operações da Empresa A).

Fonte: Elaborado pela autora.

Além dessas ações da Empresa A, foi observado nos estudos de caso da Empresa A, Empresa E, Empresa F e Empresa G, o uso de funcionalidades nos sistemas de IA para:

- coleta de dados sobre a navegação dos usuários nas interfaces de interação;
- pesquisas de feedback ativo do usuário sobre a interação com a IA.

Essas funcionalidades parecem ter sido pensadas por essas empresas com o intuito de avaliar e melhorar a experiência do usuário na interação com o sistema de

IA. O comentário do Especialista em Dados e Inteligência Artificial da Empresa E evidencia essa intenção:

“Então o usuário vai lá, tem uma experiência ruim ou tem uma experiência boa, tem o NPS [...] ele desiste no meio do caminho? Temos como mapear tudo que ele fez, se ele foi até o final, se foi até o final e se ele gostou, se ele desistiu, se ele foi em um FAQ. E aí a gente consegue metrificar tudo isso e melhorar a experiência do consumidor”.

Ainda com foco nos humanos interessados pelo funcionamento adequado dos modelos de IA, todos os estudos de caso apresentaram evidências referentes a sistemas de monitoramento do desempenho e comportamento dos modelos de IA, que são disponibilizados para os responsáveis por esses modelos. As evidências dessa etapa de monitoramento foram discutidas também na Subseção 4.1 e direcionam para a análise da importância das habilidades humanas dos responsáveis pelos modelos de IA e da relevância das empresas incentivarem esses humanos a trabalharem de forma colaborativa com a IA.

As habilidades humanas que foram identificadas nos estudos de caso são: conhecimento técnico sobre IA, dados e outras tecnologias; conhecimento sobre o domínio do negócio; habilidades de gestão e liderança; e habilidades de coordenação. O Quadro 30 apresenta alguns recortes das entrevistas que mostram essas habilidades:

Quadro 30 — Evidências sobre as habilidades humanas dos responsáveis pela IA

Habilidades Humanas dos responsáveis pela IA	Trechos das entrevistas
Conhecimento técnico sobre IA, dados e outras tecnologias	<p>“assim como outras áreas do conhecimento, para você colocar o modelo de <i>deep learning</i> em produção, você tem que ter um conhecimento profundo daquela tecnologia. Como é que ela faz? Como ela opera? Como é que você traz performance para ela?” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p> <p>“quando a gente pega ali os skills para resolver o problema de IA, você divide mais ou menos em três, você tem ali skills de matemática, estatística e modelagem, você vai ter os skills de programação porque o modelo de <i>machine learning</i> é uma caixinha pequenininha dentro de um monte de coisas em volta que tem que funcionar” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).</p>
Conhecimento sobre o domínio do negócio	<p>“[...] então não ficou na mão de um grupo de TI. Eles tiveram muita participação de gente de engenharia. Então esse pessoal de engenharia entra com essa expertise do lado do domínio, <i>subject matter experts</i>. Esse pessoal entra com esse tipo de expertise para ajudar a calibrar a ferramenta [...]” (Diretor de Tecnologia da Informação da Empresa A).</p>

Habilidades de gestão e liderança Habilidades de coordenação	“[...] Você tem que saber construir de acordo com o problema. Você tem que saber fazer o trabalho de time, porque como são muitas características [...]. Porque é muito raro você conseguir alguém que sabe transitar em todas essas características com excelência. Então você monta um time em que as pessoas conseguem fazer isso, que você tem várias pessoas com skills diferentes, com habilidades diferentes e elas vão entregar a solução final. É nisso que eu acredito.” (Gerente Executivo de Inteligência Artificial da Empresa G).
---	---

Fonte: Elaborado pela autora.

Como mecanismos que fomentam a inteligência colaborativa entre os humanos responsáveis pelos modelos de IA e inteligência artificial, os estudos de caso apontaram para a cultura de IA e inovação; gestão do conhecimento sobre a IA; planejamento com as lideranças envolvidas de diversas áreas; execução dos projetos com equipes multidisciplinares; propensão a tomar riscos; apoio da liderança e indicadores de eficiência e eficácia de domínios que usam IA associados a objetivos estratégicos.

Essas habilidades e mecanismos foram observados nas várias etapas do ciclo de vida dos projetos de IA discutidas na Subseção 4.1. Também foram apresentados de forma mais ampla pela literatura estudada e estão disponibilizados na Subseção 2.2. Alguns exemplos de estudos que se preocuparam com essa temática são Wamba-Taguimdje *et al.* (2020), Mikalef e Gupta (2021), Enholm *et al.*, (2022), Zirar (2023), Perifanis e Kitsios (2023), Chowdhury *et al.* (2023), Yu, Xu e Ashton (2023) e Zirar, Ali e Islam (2023).

4.3 RECURSOS E CAPACIDADES ASSOCIADOS À IA

A terceira questão específica desta investigação foi estabelecida a partir das discussões da literatura sobre as dificuldades e desafios na adoção da IA estarem relacionados ao seu uso prático e a sua integração com os sistemas e processos existentes, além da transformação cultural da organização e mudança comportamental dos indivíduos (DAVENPORT, 2018; RANSBOTHAM *et al.*, 2020; BYRUM, 2021). Nessa perspectiva, a literatura estudada aponta a necessidade de entender como são desenvolvidos os recursos e capacidades complementares para a adoção e integração das tecnologias de IA em contextos organizacionais de forma a gerar valor para o negócio (BHARADWAJ *et al.*, 2013; VENKATRAMAN, 2017; DAVENPORT, 2018; MIKALEF *et al.*, 2019; VOLBERDA *et al.*, 2021; MIKALEF;

GUPTA, 2021; ZHANG; PEE; CUI, 2021; CHATTERJEE *et al.*, 2021; CHEN; ESPERANÇA; WANG, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; MIKALEF *et al.*, 2023). Na direção de analisar os dados coletados nos estudos de caso para responder essa questão, foram identificados:

- os desafios relacionados a integração da IA nas estratégias e negócio e contextos organizacionais;
- as soluções adotadas para enfrentar esses desafios;
- os recursos e capacidades organizacionais associados à IA.

No que tange aos desafios, como apresentado na Subseção 4.1 e, foi possível observar que estão fortemente associados às características peculiares do ciclo de vida dos projetos de IA, as quais são decorrentes dos possíveis riscos do uso da IA. Em adição a esses desafios, de modo mais específico, a Subseção 4.2 versou sobre as barreiras identificadas no trabalho colaborativo entre humanos e IA.

Apesar de terem sido discutidos esses desafios e barreiras nessas outras sessões, foram exibidos com enfoque nas particularidades dos projetos da IA e na ótica do aproveitamento das habilidades da IA e dos humanos. Assim, serão retomados nesta seção com o objetivo de discutir sobre as diversas medidas adotadas pelas empresas estudadas para enfrentá-los. Nesse sentido, o Quadro 31 apresenta em qual etapa do ciclo de vida do projeto de IA cada desafio foi identificado, juntamente com os mecanismos adotados pelas empresas estudadas para superar os desafios. Vale salientar que, na elaboração desse quadro, os mecanismos foram agrupados de acordo com o desafio e as empresas citadas contribuíram com um ou mais mecanismos e ações.

Quadro 31 — Mecanismos para enfrentar os desafios relacionados às particularidades da IA

Etapa	Caso	Desafio	Mecanismos para enfrentar os desafios
Ciclo inteiro	A E F	Privacidade e Segurança de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de outras certificações do setor financeiro; • Uso de regras para empresas que possuem capital aberto; • Uso da Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD; • Comunicação e transparência com os clientes; • Comitês para avaliação dos projetos em termos de segurança e normas para prevenção a risco e fraude; • Conselho de ética para a utilização de IA; • Manuais com regras e acordos para o uso de IA de forma ética.

Ciclo inteiro	C	A escassez de regulamentações para o desenvolvimento e uso de ferramentas de IA de forma ética e responsável	<ul style="list-style-type: none"> • Conselho de ética para a utilização de IA; • Comitês de ética para a utilização de IA; • Manuais com regras e acordos para o uso de IA de forma ética.
Ciclo inteiro	A B C D E F G	Fomentar a inteligência colaborativa entre a IA, humanos usuários da IA e humanos responsáveis pela IA	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar a cultura de inovação e da IA, com propensão a tomar riscos; • Gestão do conhecimento sobre IA; • Planejamento estratégico, tático e operacional com envolvimento de lideranças de diversas áreas; • Execução de projetos com equipes multidisciplinares; • Apoio da liderança; • Associação de indicadores de eficiência e eficácia dos domínios que usam IA aos objetivos estratégicos da empresa; • Pesquisas de experiência dos usuários que interagem com a IA e divulgação dos resultados.
Planejamento estratégico	C D E F G	Conhecimento sobre as tecnologias de IA	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de empresas com conhecimento em IA; • Fomentar pesquisas em universidades sobre IA para preparar profissionais; • Contratação de serviços de IA na nuvem; • Contratação de plataformas de IA; • Incentivo à educação sobre IA e fóruns para gestão do conhecimento; • Criação de novos cargos com responsabilidades associadas a IA e dados.
Planejamento estratégico	A C	Transformar resultados de pesquisas internas sobre IA em produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de profissionais com PhD; • Investimento em marketing; • Apresentações em universidades.
Planejamento estratégico	C D	Qualidade e volume de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamentos de modelos de Processamento de Linguagem Natural em inglês; • Iniciar o projeto com outras aplicações para melhorar a eficiência e eficácia na gestão de dados.
Planejamento estratégico	A B C D E F G	Entendimento das reais capacidades da IA	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentações explicando as reais capacidades das soluções com base em IA; • Equipes multidisciplinares para comunicação com stakeholders; • Apresentações regulares para instrução e gestão do conhecimento sobre IA; • Representantes da área de Ciências de Dados e IA nas reuniões de priorização de projetos e iniciativas.

Planejamento estratégico	B D E F G	Tecnologia em constante evolução	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de inovação; • Propensão ao risco.
Planejamento estratégico	E F G	Priorização dos projetos com escolha de uma estratégia digital adequada e justificativa dos investimentos financeiros e de tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões recorrentes para priorização com equipes multidisciplinares; • Associação de indicadores das soluções com objetivos estratégicos da empresa; • Apresentação de soluções de IA para comitês de Gestão de Portfólio de Projetos.
Execução da estratégia - Pesquisa e Desenvolvimento	A D E F G	Esforço em atividades exploratórias para entendimento se a qualidade e quantidade de dados é suficiente; coleta e processamento de dados de modo eficiente; entendimento se são necessárias abordagens híbridas	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes multidisciplinares com especialistas de domínio, negócio, tecnologia da informação e ciências dos dados; • Processos contemplados em metodologias ágeis.
Execução da estratégia - Pesquisa e Desenvolvimento	A E F G	Impacto em várias áreas organizacionais para integrar as soluções de IA aos demais ecossistemas e dimensionar os recursos computacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformatização de soluções para serem usadas por várias áreas ou domínios; • Orquestração do planejamento e desenvolvimento de diversas áreas.
Execução da estratégia - Teste	A D E F G	Criação de um conjunto de dados relevantes para o caso de aplicação e avaliação rigorosa dos resultados de testes, com interpretação dos resultados dos testes e métricas de desempenho	<ul style="list-style-type: none"> • Testes em ambientes controlados que simulam cenários do mundo real; • Grande quantidade de dados; • Análise da qualidade dos dados; • Testes com participação de especialistas de domínio.
Execução da estratégia - Teste	A E F G	Explicar os resultados e tomar a decisão se o modelo tem desempenho suficiente para uma implantação piloto	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento de diversas áreas com diferentes conhecimentos para tomada de decisão.

Execução da estratégia - Implantação	A B C D E F G	Entrega de novas funcionalidades ou projetos em produção frente ao risco de falhas algoritmo ou comportamento inadequado em ambiente produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Testes piloto e implantação gradativa; • Sistemas de monitoramento e alertas.
Execução da estratégia - Monitoramento	A B C D E F G	Avaliar métricas de desempenho e de comportamento dos modelos e explicar os resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas e funcionalidades específicas para monitoramento nas plataformas e ecossistemas; • Acompanhamento e monitoramento constante do desempenho dos modelos de IA; • Validação humana e aprendizado por reforço; • Abordagens híbridas de técnicas de aprendizado de máquina com IA clássica • Abordagens híbrida com processos complementares, nos quais um ser humano valida ou invalida o resultado da aplicação de IA; • Pesquisas com usuários para coletar feedback da experiência na integração com as aplicações de IA.

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da análise desses mecanismos, é possível notar que eles consistem em processos, estruturas, ações, ferramentas e métodos que visam desenvolver recursos e capacidades. Nesse sentido, os resultados dos estudos de caso corroboram com as discussões da literatura, pois indicam que as tecnologias de IA isoladamente não são suficientes para influenciar no valor para os negócios (BRYNJOLFSSON; ROCK; SYVERSON, 2018; CANHOTO; CLEAR, 2020; VOLBERDA *et al.*, 2021; RANA *et al.*, 2022; DAVENPORT; MITTAL, 2023a; SIGGELKOW; TERWIESCH, 2023). Além disso, esses resultados contribuem com aspectos adicionais aos da literatura sobre a capacidade de IA (MIKALEF; GUPTA, 2021; MIKALEF *et al.*, 2023; ZHANG; PEE; CUI, 2021; CHATTERJEE *et al.*, 2021; CHEN; ESPERANÇA; WANG, 2022; CHOWDHURY *et al.*, 2023; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; DAVENPORT; MITTAL, 2023a).

No que concerne à identificação dos recursos e capacidades organizacionais necessários para a aplicação da IA de modo a tirar proveito dos investimentos, os dados das múltiplas fontes, incluindo o que está apresentado nas seções 4.1, 4.2 e no Quadro 32, foram analisados à luz da teoria da visão baseada em recursos (*Resource-based view RBV*) (BARNEY, 1991) no desenvolvimento e aplicação da

capacidade da IA. Esses recursos foram categorizados em tangíveis, humanos e intangíveis, com base em Barney (1991) e Mikalef e Gupta (2021) e estão apresentados no Quadro 32 com a respectiva descrição.

Quadro 32 — Recursos que compõem a capacidade da IA

Tipo do recurso	Recurso	Descrição
Tangíveis	Dados	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de dados em quantidade e qualidade necessárias para o treinamento de modelos de IA.
	Tecnologias de IA	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos para construção de modelos e modelos já treinados; • Algoritmos e soluções para mitigar a opacidade e aumentar a explicabilidade da IA.
	Plataformas de dados e soluções de IA	<ul style="list-style-type: none"> • Soluções que facilitem a gestão de dados (limpeza, agregação e transformação) a serem usados pelos modelos e desenvolvimento da IA; • Meios para entregar os modelos de IA em ambientes produtivos com segurança e com regras de governança.
	Infraestrutura de tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Rede, armazenamento de dados, poder computacional para processamento, segurança de acesso.
	Outras tecnologias de software	<ul style="list-style-type: none"> • Soluções para gestão dos dados usados por aplicações de IA; • Soluções que usam as saídas de modelos de IA; • Soluções para monitoramento dos modelos de IA e alertas.
	Recursos financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Orçamento para pesquisar, desenvolver, implantar, monitorar e validar soluções de IA. Orçamento para o desenvolvimento de habilidades dos colaboradores no que tange a IA.
	Tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo adicional requerido pelos projetos de IA para pesquisa, desenvolvimento, entrega progressiva e acompanhamento do comportamento do modelo em ambiente produtivo.
Humanos	Conhecimento técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento sobre as tecnologias de IA, análise de dados, IA responsável e outras necessidades técnicas dos projetos de IA para pesquisa e desenvolvimento; • Conhecimento sobre como aplicar a IA em problemas do mundo real e sobre as reais capacidades da IA; • Conhecimento sobre integração dos modelos de IA nos ecossistemas de software das empresas; • Acompanhamento constante das evoluções da IA; • Aprendizado contínuo.
	Conhecimento de negócio	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão das reais capacidades e limitações da IA para entendimento de onde aplicar; • Entendimento de como aproveitar a inteligência artificial em conjunto com a inteligência humana; • Conhecimento das particularidades de um projeto de IA incluindo riscos de não alcançar resultados esperados e complexidade de pesquisa, desenvolvimento, implantação e monitoramento.

	Conhecimento sobre projetos e liderança	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento sobre as peculiaridades dos projetos de IA em todo o ciclo de vida e comunicação com os envolvidos sobre essas particularidades; • Entendimento de como direcionar os investimentos de tempo e financeiros para atender as necessidades de negócio; • Entendimento de quais oportunidades de negócio podem ser exploradas com o uso de IA; • Entendimento de como podem ser acompanhados os projetos de IA; • Entendimento de como estabelecer indicadores de desempenho de projetos de IA, mesmo com a natureza de mudança de comportamento dessas tecnologias; • Entendimento da importância da inteligência colaborativa entre a IA, humanos responsáveis pela IA e humanos usuários da IA.
Intangíveis	Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a cultura de inovação e propensão a risco; • Incentivar abordagens orientadas à inovação, pesquisa e experimentação; • Fomentar uma cultura de adaptação às necessidades dos clientes; • Fomentar inteligência colaborativa entre humanos e IA.
	Alinhamento dinâmico das necessidades de negócio com as potencialidades da IA	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento dos níveis estratégico, tático e operacional para aproveitar as potencialidades da IA no atendimento às necessidades de negócio, mesmo que sejam necessárias modificações organizacionais e tecnológicas tanto de infraestrutura, quanto de processos.
	Coordenação dos impactos organizacionais entre áreas	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento, objetivos e informações sobre os projetos de IA compartilhados com todas as áreas envolvidas; • Capacidade de criar e executar planos para responder a mudanças; • Capacidade de lidar com a rápida evolução das tecnologias de IA.
	Gestão do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos para criar, cocriar, armazenar, compartilhar, desenvolver, comunicar e aplicar conhecimento pelos colaboradores.
	Governança	<ul style="list-style-type: none"> • Integração dos princípios éticos e de responsabilidade social sobre o uso da IA nas estruturas de governança empresarial; • Distribuição de direitos e responsabilidades na tomada de decisões sobre IA entre diferentes envolvidos; • Regras, protocolos e procedimentos para acesso a dados e uso responsável da IA.

Fonte: Elaborado pela autora.

Alguns desses recursos identificados nas análises dos dados dos estudos de caso estão abordados na literatura do uso da IA em contextos organizacionais (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; MIKALEF; GUPTA, 2021; CHOWDHURY *et al.*, 2023). Assim, a orquestração desses recursos é essencial para desenvolver a capacidade de IA e, por consequência, influenciar no valor gerado para o negócio com essas tecnologias.

4.4 CONTRIBUIÇÕES DA IA PARA O NEGÓCIO

A quarta questão de pesquisa foi colocada a partir da necessidade, discutida pela literatura, de entendimento dos impactos provocados pela implantação da IA em ambientes produtivos, mesmo frente aos riscos relacionados às possíveis mudanças de comportamento da IA. Para responder essa questão, as análises dos dados coletados nos estudos de caso foram efetuadas com o objetivo de identificar:

- as funções que aplicações de IA selecionadas para o estudo ocupam no contexto organizacional;
- os impactos percebidos pelas empresas com o uso da IA.

Na perspectiva das fontes de geração de valor com a IA, identificadas por Borges *et al.* (2021), foi observado que, apesar da variação em relação às funções das aplicações de IA, todas causam impactos estratégicos e geram valor ao negócio com funções de: apoio à decisão; automação; engajamento de funcionários e; ou consumidores; ou para criar produtos e serviços. Além disso, examinando as características das estratégias para a adoção de IA, em relação aos arquétipos propostos por Davenport e Mittal (2023a), foi notado que as aplicações de IA foram adotadas com os objetivos de: transformar a operação do negócio existente; criar um negócio, produto ou serviço; ou influenciar o comportamento do consumidor. Assim, entende-se que os casos estudados possuem representatividade em todas as dimensões de fonte de geração de valor (BORGES *et al.*, 2021) e em todas as categorias de arquétipos estratégicos (DAVENPORT; MITTAL, 2023a). O Quadro 33 apresenta as aplicações analisadas nos estudos de caso, os arquétipos estratégicos e fontes de geração de valor respectivamente considerados.

Quadro 33 — Fontes de geração de valor e arquétipos estratégicos das aplicações de IA analisadas

Caso	Aplicações	Arquétipos estratégicos para adoção de IA	Fontes de geração de valor
A	Sistema Inteligente para manutenção de ATMs	Transformar a operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões e Automação e Engajamento de Consumidores/Funcionários
E	Soluções para avaliação de risco de fraude de posse de conta	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões

E F G	Soluções para avaliação de risco de fraude das transações	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
E	Soluções para previsão de <i>churn</i> dos clientes	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
E F G	Soluções para sistemas logísticos	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
E F	Soluções para avaliação de crédito	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
F G	Sistema de previsão de demanda	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
G	Aplicações para otimizar áreas de entrega	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
G	Aplicações para analisar cardápios e evitar ofertas de produtos que não podem ser vendidos	Transformar operação do negócio existente	Automação e Apoio a Decisões
B E F	Chatbot para atendimento aos funcionários ou clientes	Influenciar o comportamento do consumidor	Automação e Engajamento de Consumidores/ Funcionários
G	Aplicações com modelos de recomendação	Influenciar o comportamento do consumidor	Automação e Engajamento de Consumidores/Funcionários
E G	Aplicações para régua de comunicação com clientes	Influenciar o comportamento do consumidor	Automação e Engajamento de Consumidores/ Funcionários
B C	Plataforma de Ciências de Dados e Aprendizado de Máquina	Criar algo	Novos produtos e serviços
C	Produtos de IA	Criar algo	Novos produtos e serviços
C D	Soluções customizadas de IA	Criar algo	Novos produtos e serviços

Fonte: Elaborado pela autora.

Em adição, ainda referindo à influência dessas aplicações de IA no valor gerado nos negócios, foi observado que essas aplicações viabilizam ganhos para as empresas em termos de velocidade, escalabilidade, flexibilidade, customização, personalização, precisão, tomada de decisão com qualidade e inovação. Esses achados estão em consonância com os benefícios do uso estratégico da IA, citados na literatura (VENKATRAMAN, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018; BABIC *et al.*, 2020).

Essa influência da IA no valor gerado para o negócio mostrou-se evidente também na percepção dos entrevistados, conforme síntese de algumas de suas colocações:

- Prestar um serviço melhor e melhorar a experiência do cliente;
- personalizar na interação com o cliente;
- evitar que o cliente tenha indisponibilidade de serviços e equipamentos;

- evitar o pagamento de multas relacionadas a cumprimento de SLA, como por exemplo o tempo de disponibilidade do equipamento/serviço;
- aumentar eficiência;
- possibilitar a escalabilidade;
- otimizar a logística;
- reduzir custos operacionais;
- oferecer novos produtos e serviços.

Considerando uma perspectiva mais ampla de análise dos resultados dos estudos de caso, foi possível observar que estão relacionados a desempenho administrativo, operacional, financeiro e baseado no mercado. O que está em sintonia com os resultados observados em estudos como: Mikalef e Gupta (2021), Enholm *et al.* (2022), Chowdhury *et al.* (2023) e Perifanis e Kitsios (2023).

Além disso, foi possível notar que nenhuma empresa analisada detectou destruição de valor para o negócio com o uso da IA. A destruição de valor seria a percepção de redução de utilidade de um produto, serviço ou marca pelos consumidores ou mercado, conforme explicado por Canhoto e Clear (2020).

4.5 DIÁLOGO SOBRE AS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA

Considerando os dados obtidos com os estudos de caso e análises efetuadas ao responder as quatro questões específicas de pesquisa, foram retomadas as seis proposições de pesquisa estabelecidas com base nos resultados da revisão de literatura (Seção 2), a fim de avaliá-las.

Proposição 1. A associação das tecnologias de IA às estratégias de negócio digitais possibilita a geração de valor para o negócio.

Essa proposição foi analisada considerando o modo que as empresas estudadas fazem a associação da IA com as estratégias digitais de negócio. Conforme discutido na seção 4.1, foram identificadas, em todos os casos, evidências de que as estratégias organizacionais parecem ser planejadas e executadas considerando o aproveitamento das potencialidades da IA.

Além disso, embora a literatura apresente os diversos desafios relacionados ao uso da IA em ambientes produtivos de modo a ter retorno sobre os investimentos nesse tipo de tecnologia, todas as empresas estudadas apresentaram evidências de geração de valor com a IA. O que foi observado em todos os casos, é que no planejamento e execução das estratégias, foram considerados tanto o potencial positivo dessas tecnologias quanto os possíveis riscos. A análise dos dados coletados mostra que, ao ter consciência desses riscos, as organizações adotaram mecanismos para enfrentá-los e não tiveram problemas de destruição de valor para o negócio com essas aplicações implantadas em produção.

Proposição 2. O ajuste da equação humano-IA, em alinhamento com as necessidades de negócios e estratégias digitais, é importante para as empresas implementarem com sucesso aplicações baseadas na nova geração de tecnologias de IA.

A análise da segunda proposição foi efetuada considerando a dimensão de apoio ou automação do processo de tomada de decisão. Dos casos estudados, foram observadas evidências que validam essa proposição nos dados das empresas A, E, F e G. Nos demais casos, não foram analisadas aplicações com funções em processos de tomada de decisão.

Além dos diversos fatores que podem influenciar em atitudes negativas de humanos em relação a IA, presentes na literatura, os estudos de caso mostraram evidências sobre os desafios acarretados pela dificuldade de explicar os resultados da nova geração de algoritmos de IA. Contudo, os casos das empresas A, E, F e G apontaram para a relevância das organizações planejarem e executarem as estratégias considerando o aproveitamento das habilidades dos seres humanos e das habilidades da IA de forma híbrida. Esse tipo de abordagem se mostrou relevante para atender às necessidades de negócio e, ao mesmo tempo, superar os obstáculos impostos no uso da IA.

Proposição 3. O uso da nova geração de tecnologias de IA pode gerar valor para o negócio, melhorando a experiência e o envolvimento dos clientes por meio de aplicações projetadas com base em uma estratégia digital (CAPUTO *et al.*, 2019; LICHTENTHALER, 2019; MARIANI; HASHEMI; WIRTZ, 2023; LIN; WU, 2023).

Na perspectiva de engajamento de consumidores, a terceira proposição foi validada a partir de evidências das aplicações de IA em interface direta com seres humanos clientes, nos casos das empresas A, E e G. Apesar da literatura apontar para visões conflituosas sobre essa interação, esses casos mostraram benefícios que podem ser obtidos com uma estratégia de negócios que considera esses conflitos e planeja medidas para enfrentá-los.

Além disso, os dados da Empresa E sugerem que os avanços dos algoritmos de processamento de linguagem natural podem proporcionar melhorias na experiência para os usuários da IA em tarefas desse tipo. Já a partir do caso da Empresa G, foi possível observar a relevância de estratégias digitais que consideram melhorias na experiência do cliente com o uso da IA para fazer recomendações e comunicação de forma personalizada.

Proposição 4. As empresas podem gerar valor para o negócio usando a nova geração de tecnologias de IA com uma estratégia de negócios digital adequada para aumentar o engajamento dos funcionários em relação a essas tecnologias.

Com foco no engajamento de funcionários, os casos A e B exibiram indícios que validam a quarta proposição. Mesmo que os dados da Empresa A tenham indicado o medo da eliminação de mão-de-obra por parte de funcionários, os resultados das análises sugeriram a importância de as empresas considerarem esses fatores no planejamento e execução de estratégias digitais, no sentido de adotar medidas para lidar com os desafios dessa interação.

Proposição 5. O uso da nova geração de ferramentas de IA alinhado a uma estratégia digital de negócios bem definida, considerando as necessidades e regras do negócio, pode permitir automações que gerem valor para a organização.

Considerando o uso da IA em automações parciais ou totais, os casos A, E, F e G forneceram evidências que validam a quinta proposição empiricamente. Ainda que estudiosos na literatura argumentem sobre a complexidade e necessidade de seres humanos confiarem nas saídas geradas, os resultados das análises dos casos estudados mostram que o planejamento e execução das estratégias de negócio

digitais que consideram as capacidades humanas em conjunto com as da IA é importante para implantar automações que influenciam no valor para o negócio.

Proposição 6. As estratégias competitivas e cognitivas devem estar alinhadas para o uso da nova geração de IA com sucesso, a fim de criar produtos e soluções inovadores.

A sexta proposição foi investigada na dimensão de novos produtos e serviços e validada por meio de evidências encontradas nas análises dos dados dos casos das Empresas B, C e D. Observou-se que a Empresa B e a Empresa C aproveitaram as oportunidades de inovação para transformar resultados de pesquisas em produtos e empregar a capacidade organizacional de IA para atender necessidades de mercado relacionadas à complexidade de construir soluções com base em tecnologias de IA. A Empresa D, por sua vez, explorou os desafios relacionados a integração de soluções de IA nos ecossistemas internos das empresas para oferecer serviços de consultoria de IA. Para que fosse possível explorar essas oportunidades de negócio, a partir das análises dos dados de estudo de caso, foi observado que as Empresas B, C e D estabeleceram um alinhamento dinâmico entre as estratégias de IA e estratégias competitivas para ofertar produtos e soluções inovadoras, de modo a gerar valor para seus negócios.

Considerando estes fatores e características observados em uma ou mais empresa estudada em relação a cada proposição, é possível afirmar que todas as proposições foram validadas empiricamente nesta investigação. O Quadro 34 apresenta cada uma das proposições em conjunto com os casos nos quais foram identificadas evidências que as validam e o resultado da análise.

Quadro 34 — Validação das proposições de pesquisa

Proposição	Caso que apresentou evidências	Análise
P1: A associação das tecnologias de IA às estratégias de negócio digitais possibilita a geração de valor para o negócio	A, B, C, D, E, F, G	Validada
P2: O ajuste da equação humano-AI, em alinhamento com as necessidades de negócios e estratégias digitais, é importante para as empresas implementarem com sucesso aplicações baseadas na nova geração de tecnologias de IA.	A, E, F, G	Validada

P3: O uso da nova geração de tecnologias de IA pode gerar valor para o negócio, melhorando a experiência e o envolvimento dos clientes por meio de aplicações projetadas com base em uma estratégia digital.	A, E, G	Validada
P4: As empresas podem gerar valor para o negócio usando a nova geração de tecnologias de IA com uma estratégia de negócios digital adequada para aumentar o engajamento dos funcionários em relação a essas tecnologias.	A e B	Validada
P5: O uso da nova geração de ferramentas de IA alinhado a uma estratégia digital de negócios bem definida, considerando as necessidades e regras do negócio, pode permitir automações que gerem valor para a organização.	A, E, F, G	Validada
P6: As estratégias competitivas e cognitivas devem estar alinhadas para o uso da nova geração de IA com sucesso, a fim de criar produtos e soluções inovadores.	B, C e D	Validada

Fonte: Elaborado pela autora.

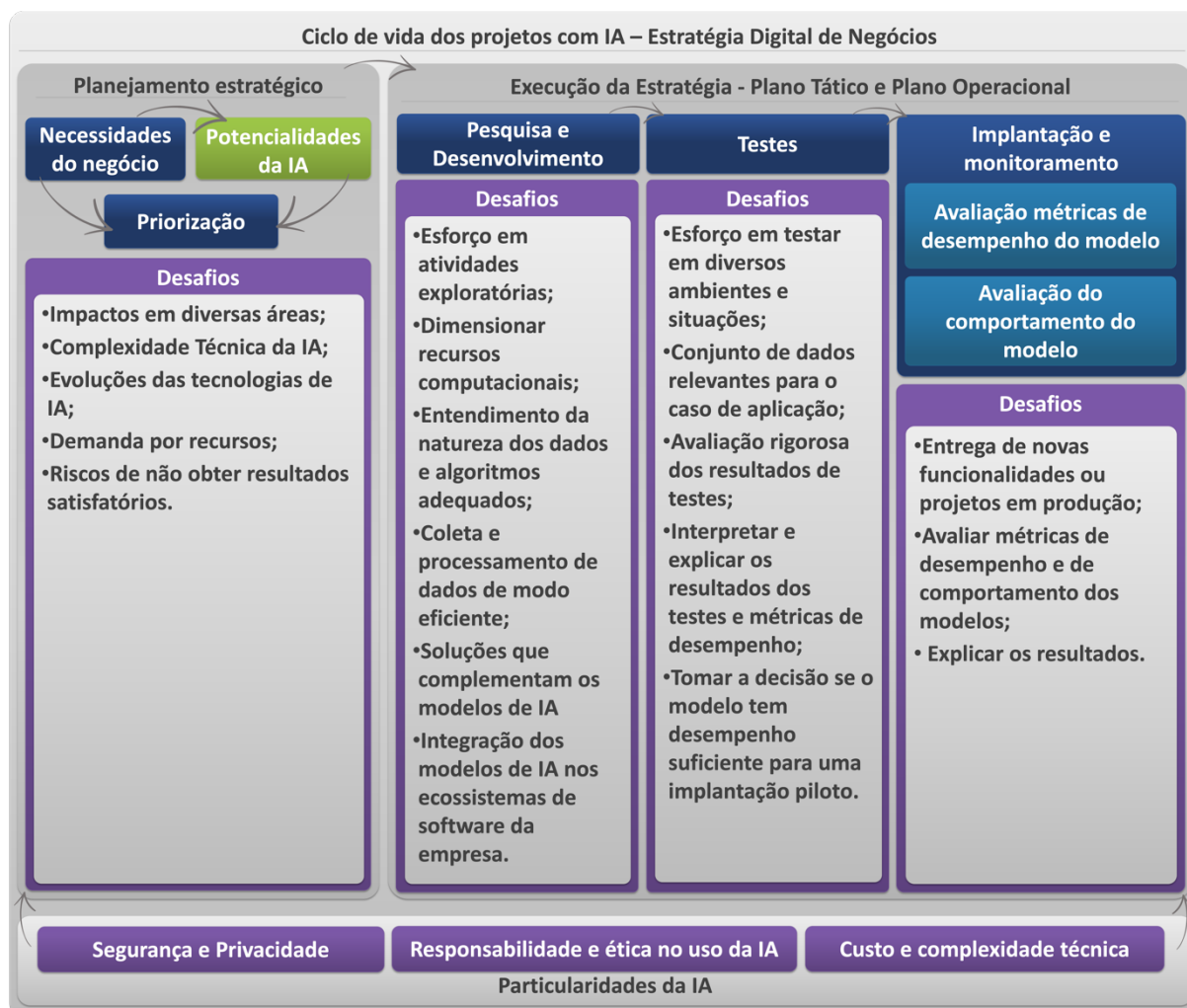
4.6 DISCUSSÕES E ESTRUTURAS PARA A REPLICAÇÃO

A partir das análises empreendidas para responder as questões secundárias de pesquisa desta tese, considerou-se necessário um olhar mais amplo sobre as contribuições dos resultados obtidos nas análises dos dados dos estudos de caso em relação à literatura revisada, na direção do objetivo principal desta investigação.

As discussões no âmbito da primeira questão de pesquisa contribuíram com uma abordagem que se concentrou na interpretação e compreensão de como as empresas planejam e implantam soluções de IA, com destaque para os desafios relacionados às tecnologias de IA nesse contexto. Embora o ciclo de vida dos projetos de IA seja composto por etapas similares a projetos que usam outras tecnologias, em todas as etapas foram observadas peculiaridades inerentes às tecnologias cognitivas.

Nesse contexto, este trabalho mostrou que essas peculiaridades influenciam no processo de tomada de decisão em nível estratégico e nas escolhas em torno da execução dos planos estratégicos com seus desdobramentos em nível tático e operacional. Ainda, foi possível evidenciar adversidades relacionadas aos interesses das partes envolvidas nos projetos que envolvem tecnologias de IA. E como as escolhas relacionadas à governança impactam nos objetivos planejados. O diagrama da Figura 17 apresenta um modelo que sistematiza as etapas do ciclo de vida dos projetos de IA incluindo os desafios identificados nesta pesquisa.

Figura 17 — Diagrama que sistematiza os desafios identificados em cada etapa do ciclo de vida dos projetos de IA



Fonte: Elaborado pela autora.

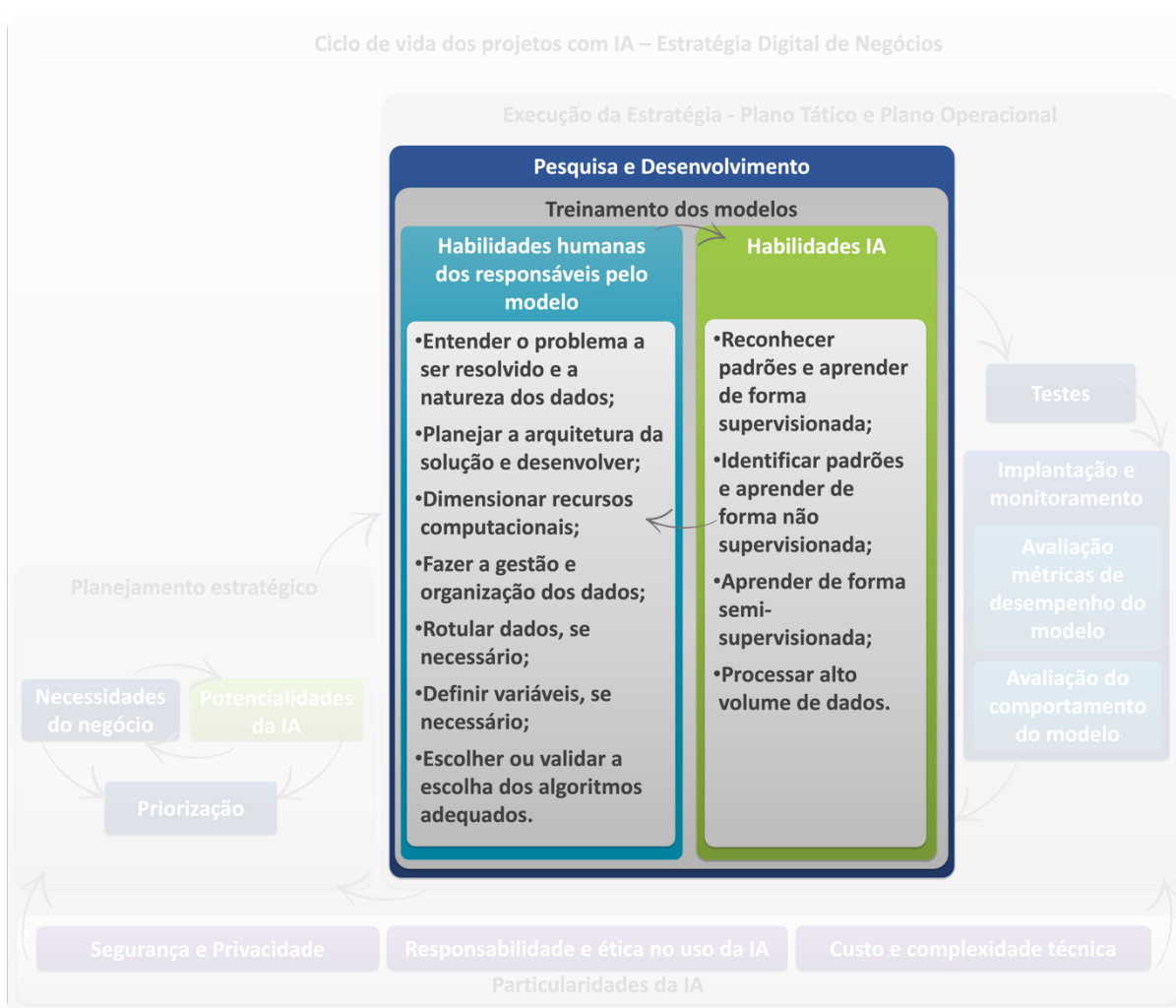
Além desses desafios, os estudos realizados nesta tese possibilitaram uma compreensão de que, na fase de execução dos projetos de IA, o aproveitamento das habilidades dos seres humanos usuários das aplicações de IA e das habilidades da IA pode variar em acordo com a função exercida pela IA no contexto organizacional e fonte de geração de valor para o negócio. Contudo, foi possível observar que, para todas as fontes, as habilidades dos humanos responsáveis pelos modelos de IA são importantes para que as aplicações de IA possam influenciar na geração de valor para o negócio.

Nesse contexto, as análises realizadas no âmbito da segunda questão de pesquisa vieram somar à literatura em relação à inteligência colaborativa entre humanos e IA ao considerar não apenas as habilidades dos seres humanos usuários dos modelos, mas também habilidades cognitivas dos humanos responsáveis por

esses modelos, que contribuem para o uso ético da IA de forma a gerar valor desde a fase de planejamento estratégico. Nesse sentido, nos contextos organizacionais, na fase de execução da estratégia, esta pesquisa contribui com uma consolidação das habilidades humanas e habilidades de IA com base na literatura estudada e nos resultados empíricos obtidos com os estudos de caso.

Mais especificamente, a Figura 18 contempla as habilidades identificadas como necessárias para a etapa de pesquisa e desenvolvimento dos modelos de IA.

Figura 18 — Habilidades humanas dos responsáveis pelo modelo de IA e habilidades da IA na etapa de treinamento do modelo

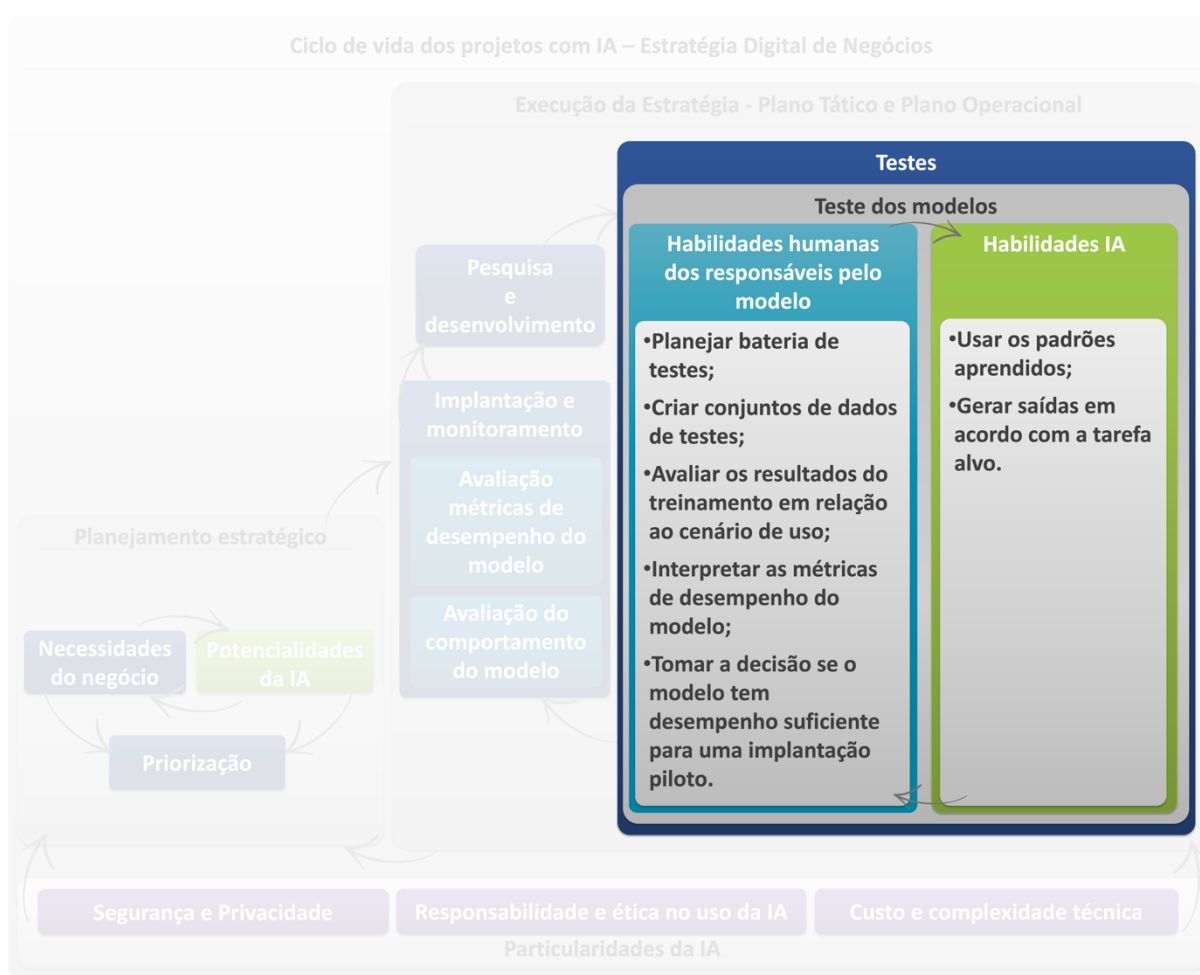


Fonte: Elaborado pela autora.

Essas habilidades humanas dos responsáveis pelos modelos na etapa de pesquisa e desenvolvimento são importantes para a gestão apropriada dos dados e aproveitamento adequado das potencialidades da IA na direção de resolver o problema de modo eficaz e ético.

A Figura 19 apresenta as habilidades observadas como essenciais para a fase de testes.

Figura 19 — Habilidades humanas dos responsáveis pelo modelo de IA e habilidades da IA na etapa de teste do modelo

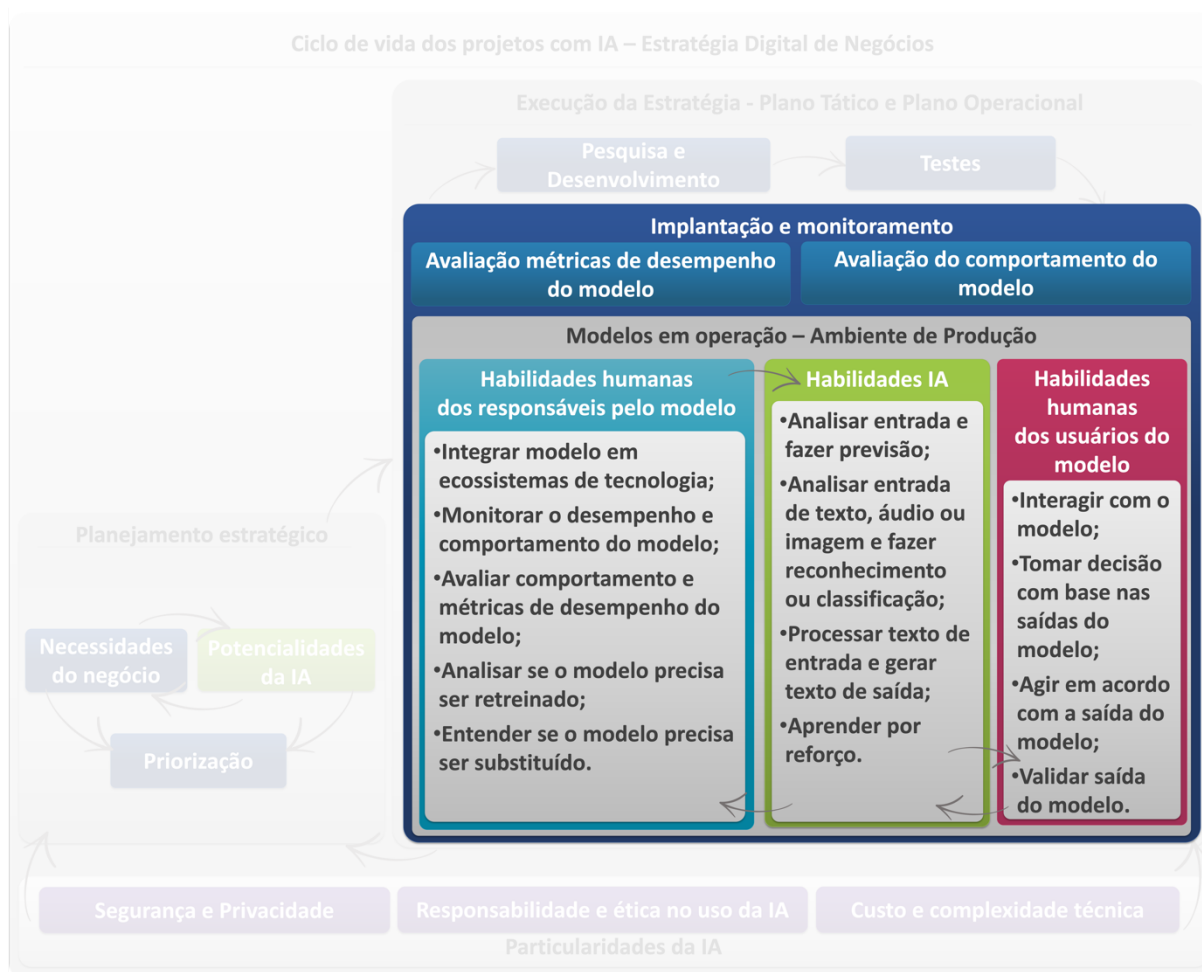


Fonte: Elaborado pela autora.

Na etapa de testes, as habilidades dos humanos responsáveis pelo modelo são essenciais para o entendimento se a qualidade obtida no treinamento é suficiente para resolver o problema em questão e se os resultados são confiáveis para que o modelo se comporte como esperado em relação às amostras não conhecidas, que serão tratadas em ambientes de produção.

A Figura 20 mostra uma compilação das habilidades dos humanos responsáveis pela IA, da IA e dos humanos usuários da IA.

Figura 20 — Habilidades humanas dos responsáveis pelo modelo de IA, habilidades da IA e habilidades humanas dos usuários da IA na etapa de operação do modelo



Fonte: Elaborado pela autora.

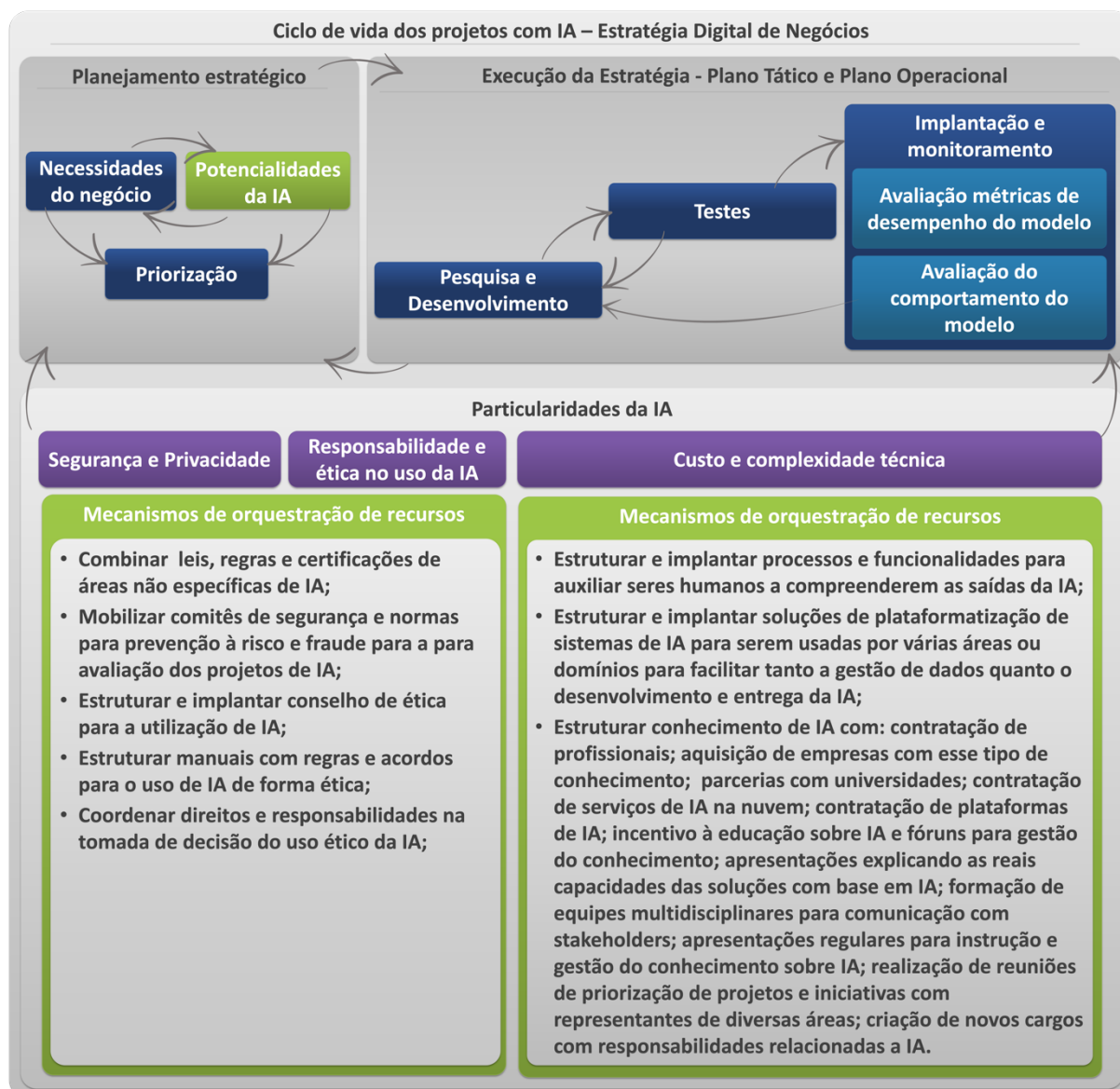
Na etapa de implantação e monitoramento, as habilidades dos humanos responsáveis pelo modelo são fundamentais para o uso responsável da IA no sentido de mitigar comportamentos inadequados em ambiente de produção. Em adição, observa-se a relevância da colaboração do humano usuário do modelo na validação da saída gerada pela IA.

Além da perspectiva de habilidades que compõem a inteligência colaborativa entre humanos e IA, foram identificados nesta investigação os mecanismos adotados pelas empresas em cada etapa do ciclo de vida dos projetos de IA para que sejam executados de modo a lidar com os desafios da IA e a impactar positivamente no valor gerado para o negócio a partir desses projetos. Em resposta à terceira questão de pesquisa, esta investigação contribui com a explicação desse conjunto de

mecanismos e de recursos que compõem a capacidade da IA. Com o intuito de ampliar esses resultados no sentido de explicar como podem ser aplicados a outras situações (YIN, 1994), foi realizada uma análise desses mecanismos à luz da teoria da orquestração de recursos (SIRMON; HITT; IRELAND, 2007; SIRMON *et al.*, 2011), a qual possibilitou elaborar diagramas que sintetizam esses mecanismos necessários para tratar questões inerentes às particularidades da IA estruturados de acordo com as etapas do ciclo de vida dos projetos com IA.

O diagrama da Figura 21 mostra os mecanismos de orquestração de recursos relevantes para todo o ciclo de vida dos projetos de IA.

Figura 21 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados a todo o ciclo de vida dos projetos de IA



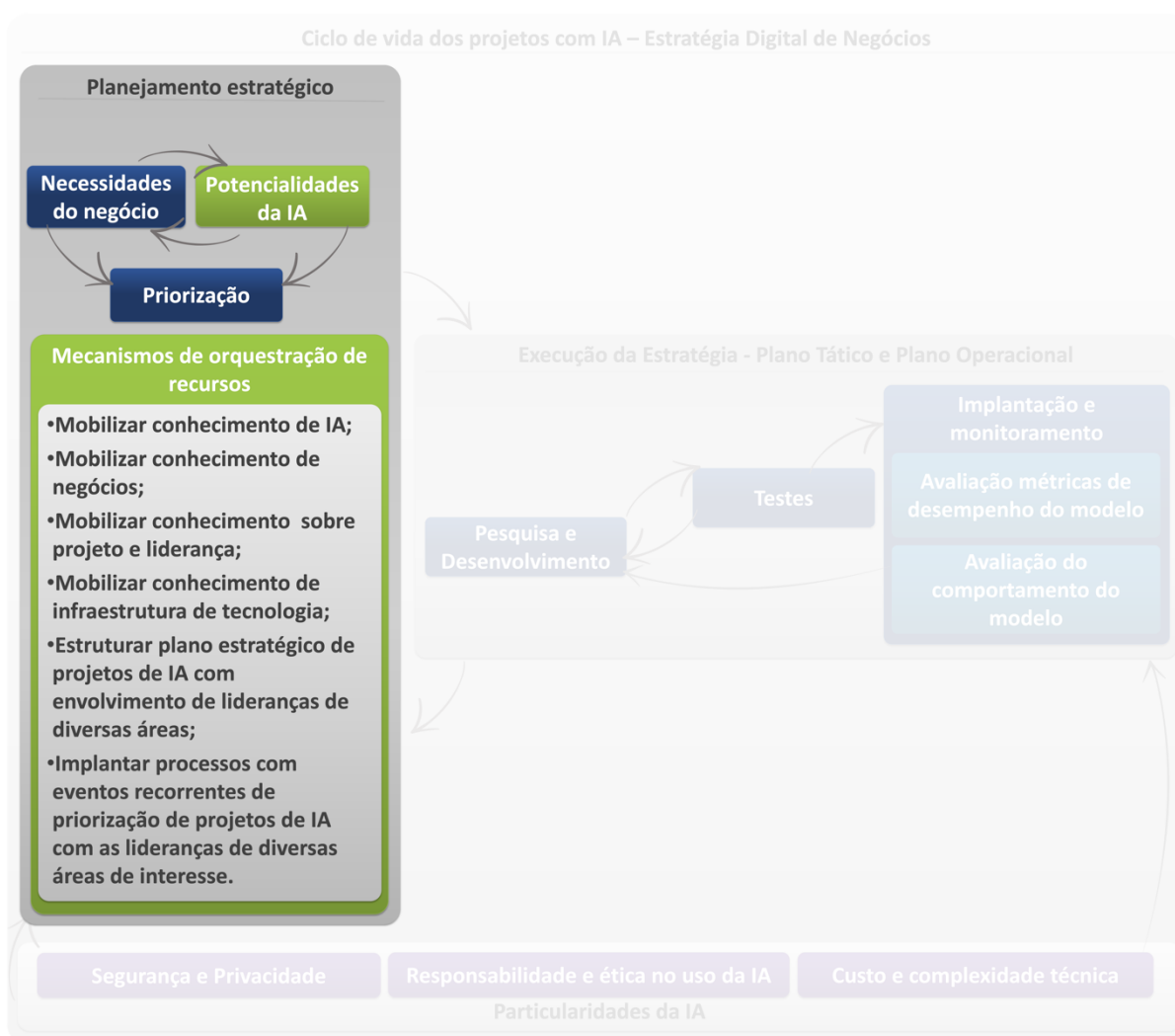
Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando esses mecanismos identificados como importantes para o ciclo todo, observa-se que estão relacionados principalmente a governança, para o uso responsável da IA com segurança para os envolvidos, e gestão do conhecimento para lidar com a complexidade técnica da IA.

A

Figura 22 apresenta o diagrama contendo os mecanismos de orquestração de recursos importantes para a etapa de planejamento estratégico de projetos com IA.

Figura 22 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à fase de planejamento estratégico



Fonte: Elaborado pela autora.

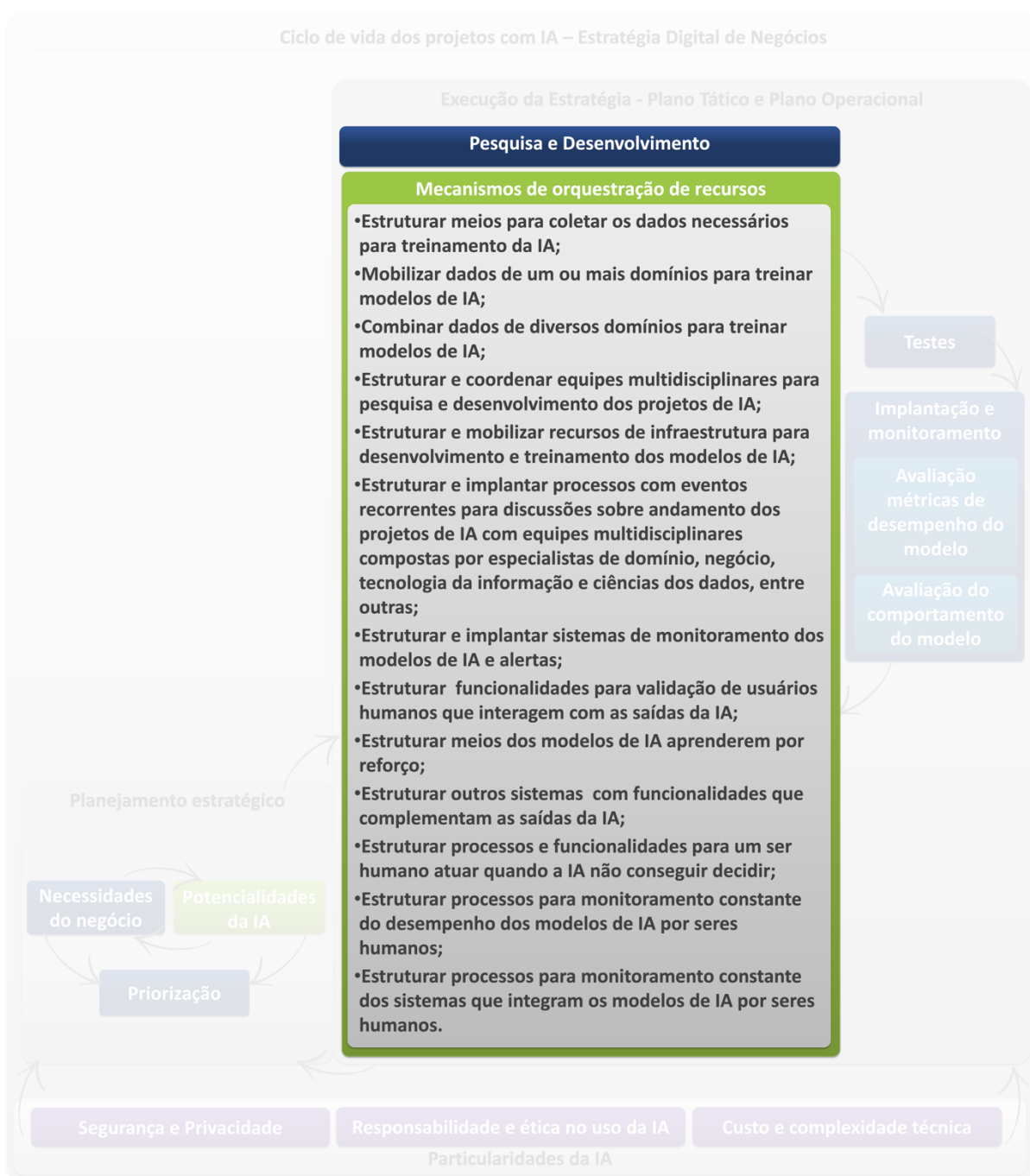
Esses mecanismos identificados como indispensáveis para a etapa de planejamento estratégico evidenciam a necessidade não apenas do conhecimento

sobre negócios, projetos e tecnologia de modo amplo, mas também do conhecimento mais específico sobre as potencialidades da IA.

Quanto aos mecanismos de orquestração de recursos necessários para a etapa de pesquisa e desenvolvimento da fase de execução da estratégia, estão apresentados no diagrama da

Figura 23.

Figura 23 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à etapa de pesquisa e desenvolvimento



Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa etapa de pesquisa e desenvolvimento foi observada a necessidade de direcionar esforços não somente aos modelos de IA, mas a outras partes do ecossistema de software no qual o modelo será integrado e outros elementos arquiteturais importantes para o monitoramento do comportamento do modelo em ambiente de produção, inclusive camadas adicionais de segurança ou desempenho do modelo. Em adição, foi percebida a importância de estruturar os processos que serão necessários a partir do momento no qual o modelo estiver operando em ambiente de produção.

O diagrama da Figura 24 exhibe os mecanismos de orquestração de recursos indispensáveis para a etapa de testes da fase de execução da estratégia.

Figura 24 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à etapa de testes



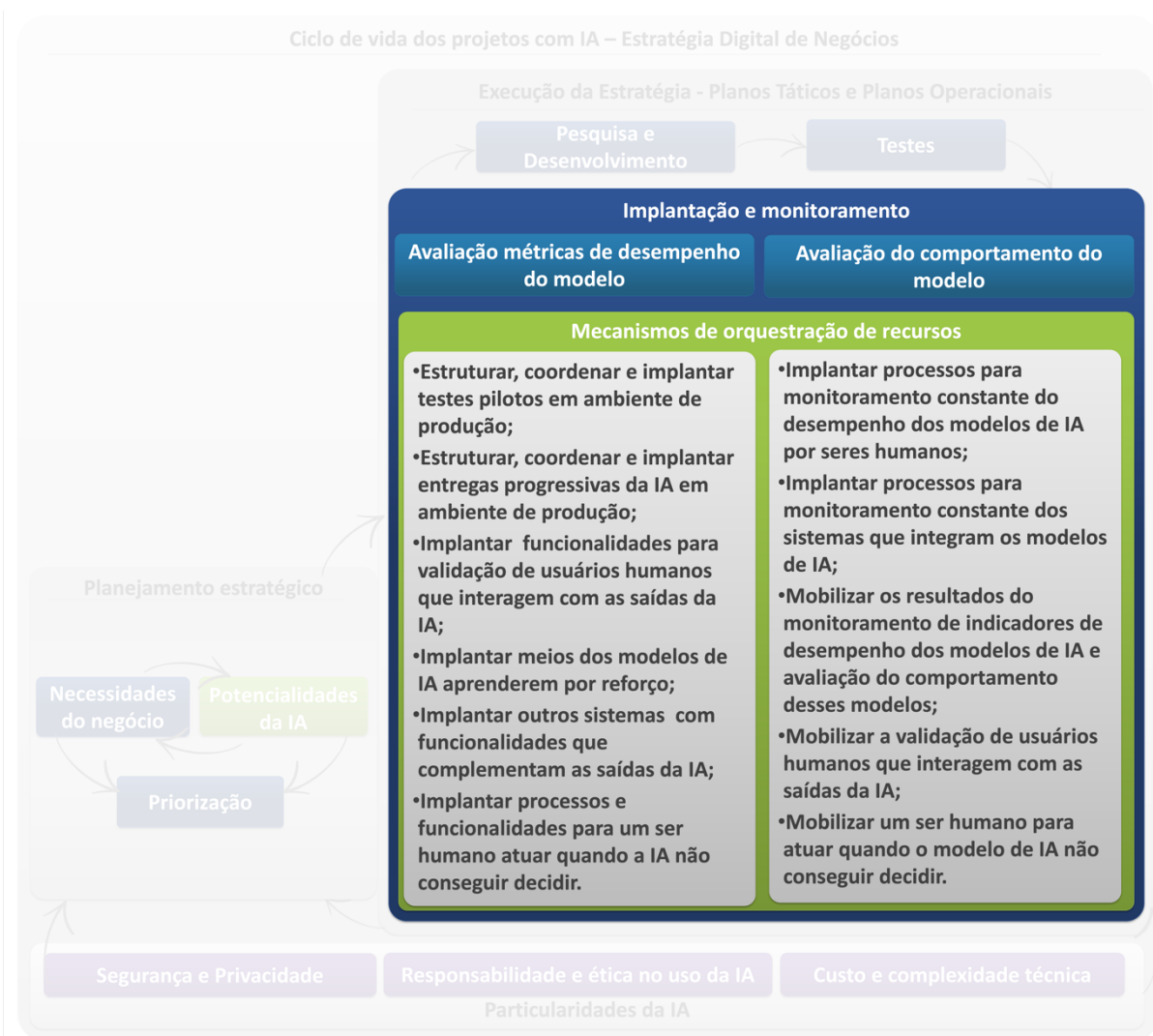
Fonte: Elaborado pela autora.

Esses mecanismos de orquestração de recursos da etapa de testes evidenciam ações relevantes para a validação do comportamento do modelo de IA.

A

Figura 25 traz o diagrama que indica os mecanismos de orquestração de recursos sugeridos para a etapa de implantação e monitoramento da fase de execução da estratégia.

Figura 25 — Mecanismos de orquestração de recursos relacionados à etapa de implantação e monitoramento



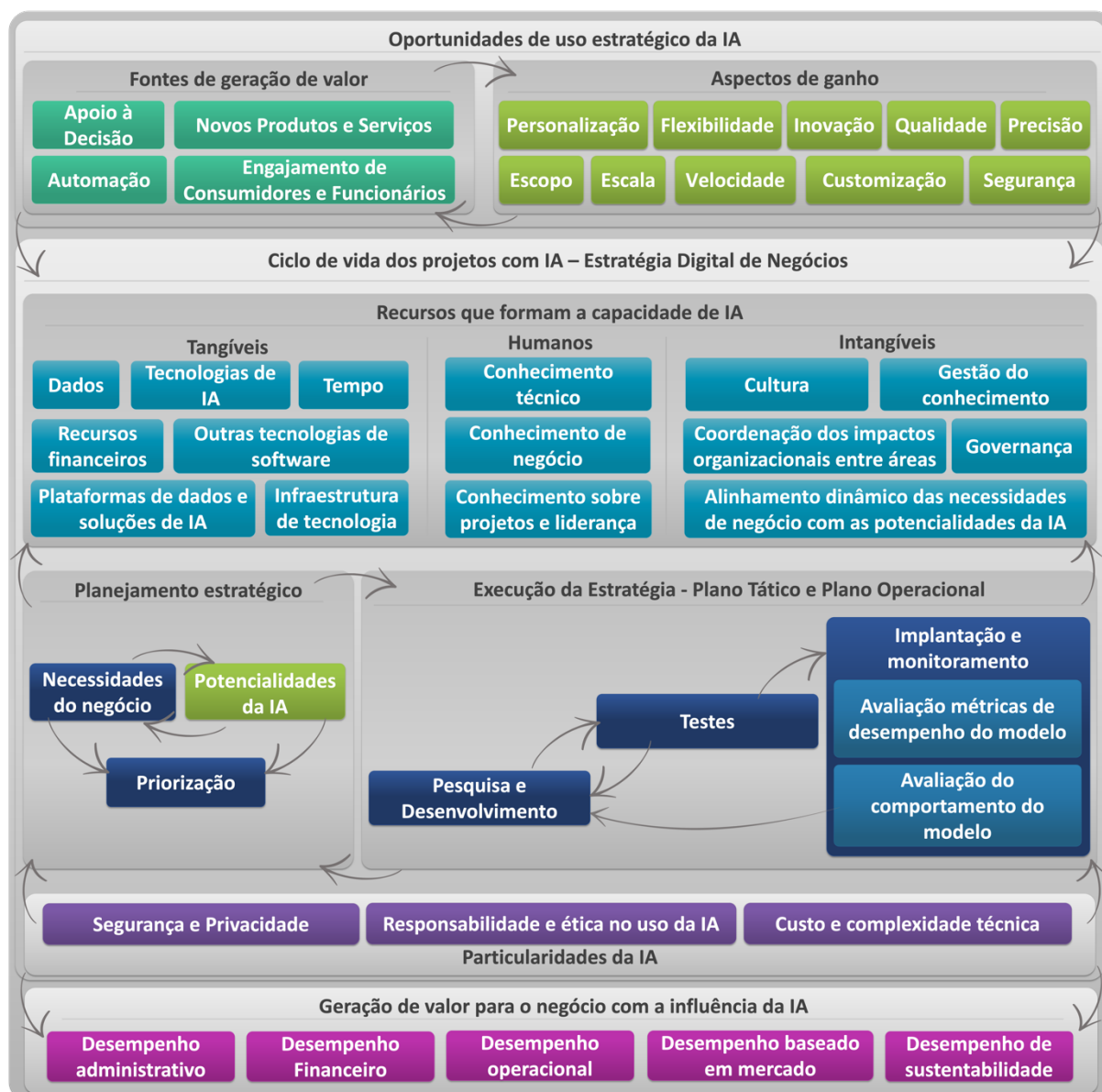
Fonte: Elaborado pela autora.

Na etapa de implantação e monitoramento, foram observados mecanismos de orquestração de recursos principalmente focados nos cuidados adicionais que os modelos de IA requerem em relação a outras tecnologias no que tange à avaliação constante e rigorosa do comportamento em ambiente produtivo.

Embora estudiosos da literatura também tenham utilizado a visão baseada em recursos para discutir sobre a geração de valor para o negócio a partir dos investimentos em IA, alguns deles apresentaram sobre a aplicação da IA em contextos específicos e com base em resultados de revisões de literatura (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; CHOWDHURY *et al.*, 2023). Outros possuem escopo mais ampliado, mas também apresentaram resultados com base em evidências teóricas (KEDING,

2021; ENHOLM *et al.*, 2022; PERIFANIS; KITSIOS, 2023). Há ainda aqueles que expuseram evidências empíricas. Mikalef e Gupta (2021) identificaram os recursos necessários para desenvolver a capacidade da IA e forneceram evidências empíricas sobre a capacidade da IA resultar em melhor desempenho e a criatividade organizacional. Já Zhang, Pee e Cui (2021), a partir de um estudo de caso relacionado ao uso da IA, mostraram recursos orquestrados de forma inteligente em depósitos e armazéns de um e-commerce. Assim, considerando as características desses trabalhos, a Figura 26 apresenta uma visão consolidada da contribuição desta investigação no que tange à influência da IA na geração de valor para o negócio.

Figura 26 — Diagrama que mostra a consolidação dos resultados das análises empreendidas sobre a influência da IA na geração de valor para o negócio



Fonte: Elaborado pela autora.

Essa contribuição reside na apresentação de recursos orquestrados, para o desenvolvimento e aplicação da capacidade de IA, identificados em evidências empíricas obtidas com base em uma abordagem contextual e interpretativa no estudo de casos múltiplos que têm aplicações de IA em todas as fontes de geração de valor (BORGES *et al.*, 2021) e arquétipos estratégicos (DAVENPORT; MITTAL, 2023a).

Assim, pode-se dizer que tais características desta investigação também imprimem um avanço em relação às pesquisas aventadas na literatura revisada, no que se refere aos resultados das análises efetuadas para responder a quarta questão de pesquisa. Isto porque, a literatura apresenta resultados análogos (WAMBA-TAGUIMDJE *et al.*, 2020; ENHOLM *et al.*, 2022; PERIFANIS; KITSIOS, 2023; CHOWDHURY *et al.*, 2023; YU; XU; ASHTON, 2023), mas que foram obtidos por meio de outras abordagens metodológicas, distintas da utilizada neste estudo. Já esta investigação mostra a influência da capacidade de IA na geração de valor para o negócio a partir da avaliação do contexto organizacional no qual as aplicações de IA analisadas nos estudos de caso estão inseridas.

Após essas considerações acerca das contribuições advindas das análises das questões desta investigação, é oportuno retomar seu objetivo principal: investigar, compreender, identificar e apresentar os mecanismos de geração de valor para o negócio com a utilização de tecnologias de IA.

Sob o prisma dos resultados obtidos e apresentados nas análises efetuadas neste estudo, a partir das evidências teóricas e empíricas, é possível afirmar que o objetivo principal e os objetivos específicos foram atingidos. Dado que os mecanismos de criação de valor consistem em processos, ações, métodos, estruturas ou ferramentas que podem ser empregados para adquirir, estruturar ou alavancar recursos e capacidades (RITALA *et al.*, 2013; SAARIJÄRVI, 2012; LEONE *et al.*, 2021; BEST *et al.*, 2022), a compreensão, identificação e apresentação de como esses mecanismos são aplicados em contextos organizacionais para orquestrar recursos que compõem a capacidade de IA, possibilitaram o entendimento de como essa capacidade influencia na geração de valor para o negócio com a utilização de tecnologias de IA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do crescente interesse de pesquisas acadêmicas e do grande apelo por ferramentas de Inteligência Artificial nos domínios organizacionais, o uso prático dessas tecnologias no sentido de gerar valor para o negócio ainda se mostra desafiador.

Nesse contexto, esta tese teve como objetivo principal investigar, compreender, identificar e apresentar os mecanismos de geração de valor para o negócio com a utilização de tecnologias de IA. Os estudos realizados no âmbito da investigação possibilitaram verificar como mecanismos são empregados em contextos empresariais na orquestração de recursos que fazem parte da capacidade de IA para a geração de valor para o negócio por meio dessas tecnologias. Além disso, foi possível identificar como o planejamento e execução das estratégias de negócio digitais são impactados com os desafios oriundos das peculiaridades da IA, quais sejam: segurança e privacidade de dados; responsabilidade e ética no uso da IA; e custo e complexidade técnica dessas tecnologias.

Ao entender as etapas do ciclo de vida dos projetos de IA que compõem as fases de planejamento e execução das estratégias, foi possível compreender como os projetos de IA modificam o processo de tomada de decisão, sobre o aproveitamento das habilidades humanas e das potencialidades das tecnologias, ao viabilizar o uso de ferramentas tecnológicas em atividades que requerem cognição, o que era inviável com outras tecnologias. Desta forma, as habilidades da IA em desempenhar tarefas que exigem cognição alteram as fronteiras de aproveitamento das habilidades humanas dos responsáveis pelos modelos de IA e das habilidades dos humanos usuários dos modelos de IA em contextos organizacionais. As tecnologias de IA possibilitam inclusive empregar cognição em cenários nos quais o ser humano não consegue atuar sem o auxílio dessas tecnologias cognitivas, uma vez que tais tecnologias são capazes de processar grande volume de dados; estabelecer padrões; aprender a partir desses dados e padrões; e agir de forma autônoma com base nesse aprendizado.

Ao considerar estas habilidades da IA nas estratégias de negócio digitais em conjunto com outros recursos que formam a capacidade de IA, as empresas têm possibilidades ampliadas expressivamente no que se refere à escalabilidade, velocidade, customização, personalização, flexibilidade, precisão, tomada de decisão

com qualidade e inovação (VENKATRAMAN, 2017; WILSON; DAUGHERTY, 2018; BABIC *et al.*, 2020; ZHANG; PEE; CUI, 2021; DAVENPORT; MITTAL, 2023a). As possibilidades também são aumentadas em termos de oportunidades a serem exploradas nas fontes de geração de valor nas dimensões de apoio à decisão, engajamento de clientes e funcionários, automação e novos produtos e serviços (BORGES *et al.*, 2021).

Contudo, este estudo mostrou que esta ampliação de possibilidades para as organizações pode ser alcançada por meio do uso de mecanismos de orquestração de recursos que auxiliam na superação dos desafios e obstáculos decorrentes das especificidades da IA em relação a outras tecnologias. Esses mecanismos de orquestração de recursos necessitam considerar, além das ferramentas e algoritmos de IA: dados, infraestrutura de tecnologia, outras soluções de software que se integram os modelos de IA, recursos financeiros, tempo, conhecimento técnico, conhecimento de negócio, conhecimento sobre projetos e liderança, cultura de experimentação e inovação, coordenação de impactos entre as várias áreas organizacionais, gestão do conhecimento e governança. Desse modo, este estudo observou a importância da orquestração e sincronização dinâmica de recursos e capacidades, em um fenômeno que engloba o nível estratégico, planos táticos e operacionais, envolvendo modificações tecnológicas e organizacionais levando em consideração infraestrutura e processos.

A importância desse processo de orquestração dinâmica de recursos que formam a capacidade da IA foi constatada nesta investigação quando avaliados, com uma abordagem interpretativa, os impactos organizacionais provocados pela implantação da IA em ambientes produtivos. Isto porque a capacidade da IA viabiliza o uso de tecnologias cognitivas de modo a influenciar positivamente no valor gerado para o negócio em termos de desempenho: financeiro, baseado no mercado, operacional, administrativo e de sustentabilidade. Essa influência positiva do uso da IA no desempenho das empresas também foi evidenciada em estudos da literatura que adotam outras abordagens metodológicas, como Mikalef e Gupta (2021), Enholm *et al.* (2022), Chowdhury *et al.* (2023) e Perifanis e Kitsios (2023).

Diante dos mecanismos de orquestração de recursos pesquisados, compreendidos, identificados e apresentados, e da descrição detalhada do contexto interpretado durante o processo de investigação que permite a aplicação do conhecimento em outros contextos organizacionais, o objetivo principal desta tese foi

atingido. Nesse sentido, pode-se afirmar que também foram alcançados os objetivos específicos, uma vez que os estudos e as análises foram desenvolvidos com rigor metodológico e fundamentados em um arcabouço teórico com embasamento em estudos de inteligência artificial, gestão estratégica da tecnologia da informação e da intersecção dessas duas áreas na literatura, o que possibilitou entender como as empresas:

- planejam e implantam as aplicações de IA;
- aproveitam o potencial positivo dessas tecnologias e lidam com os riscos de impactos negativos;
- associam outros recursos organizacionais às ferramentas de IA;
- consideram as habilidades cognitivas humanas em conjunto com as habilidades da IA; e
- tiram proveito dos investimentos em tais tecnologias digitais e geram valor para o negócio.

Esta pesquisa traz contribuições tanto para a literatura da área quanto para contextos organizacionais. Apresenta uma consolidação conceitual e teórica sobre o papel estratégico da inteligência artificial em cenários empresariais, contemplando o significado dos principais construtos das áreas consideradas neste estudo. Traz uma visão ampla, do uso da IA com influência positiva no valor gerado para o negócio, composta por diversas perspectivas analisadas, de forma teórica e empírica, e apresentadas de modo a integrar e acrescentar aos resultados obtidos por outros trabalhos que abordam o tema sob óticas diferentes e mais específicas.

Apesar das contribuições desta tese para a área estudada, a natureza contextual complexa e multifacetada do tema demandou foco em certos aspectos, o que estabeleceu limitações para esta investigação e oportunidades para pesquisas futuras. Entre as limitações deste estudo, pode-se destacar a impossibilidade de generalização estatística dos resultados, já que foi adotado o método de estudo de caso. Além disso, a amostra deste estudo foi constituída apenas por empresas que têm unidades de negócio no território brasileiro e que atuam em alguns setores da indústria. Outra restrição está relacionada ao fato de os casos analisados não terem apresentado indícios sobre destruição de valor para o negócio com a IA. Em adição, outra limitação deste estudo está relacionada ao entendimento de como as empresas

cocriam ou se apropriam de valor com influência da IA nos ecossistemas em que estão inseridas e capturam valor a partir da IA. Ainda como limitação, esta pesquisa não analisou empresas que usam grandes modelos de linguagem, com propósitos gerais dentro dos contextos organizacionais, como o Bard do Google, o Claude da Anthropic, o LLaMA da Meta e o ChatGPT, da OpenAI (MOLLICK, 2022; ZAO-SANDERS; RAMOS, 2023). Adicionalmente, outra limitação deste estudo é a ausência da perspectiva dos usuários de modelos de IA nas entrevistas.

Assim, com base nessas limitações, pesquisas futuras podem contribuir com:

- abordagens quantitativas e possibilidade de generalização dos resultados;
- ampliação deste estudo com empresas de outros territórios e setores;
- expansão desta pesquisa com empresas com diferentes níveis de informação no processo ou no produto, bem como o uso de aplicações de IA que sejam pertencentes a outros quadrantes do Grid Estratégico (MCFARLAN, 1984).
- compreensão mais aprofundada, a partir de evidências empíricas, de quais mecanismos estão envolvidos no processo de destruição de valor para o negócio com a influência da IA;
- identificação e apresentação, com base em evidências empíricas, de mecanismos de cocriação ou apropriação de valor em ecossistemas de empresas e captura de valor para o negócio com a adoção de IA;
- abordagens interpretativas de como a utilização mais abrangente de grandes modelos de processamento de linguagem natural impacta os contextos organizacionais e as estratégias empresariais;
- perspectiva dos usuários dos modelos de IA.

REFERÊNCIAS

ABRAMSON, N.; BRAVERMAN, D.; SEBESTYEN, G. Pattern recognition and machine learning. **IEEE Transactions on Information Theory**, v. 9, n. 4, p. 257-261, 1963.

ADADI, A.; BERRADA, M. Peeking inside the black-box: a survey on explainable artificial intelligence (xai). **IEEE Access**, v. 6, p. 52138 - 52160, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8466590>. Acesso em: 04 abr. 2023.

AGARWAL, S.; KUMAR, S.; GOEL, U. Stock market response to information diffusion through internet sources: a literature review. **International Journal of Information Management**, v. 45, p. 118-131, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401217309064>. Acesso em: 24 out. 2020.

AGRAWAL, A.; GANS, J.; GOLDFARB, A. ChatGPT and how AI disrupts industries. **Harvard Business Review**, 2022. Disponível em: <https://hbr.org/2022/12/chatgpt-and-how-ai-disrupts-industries>. Acesso em: 05 abr. 2023.

AKTER, S. *et al.* Algorithmic bias in data-driven innovation in the age of AI. **International Journal of Information Management**, v. 60, p. 102387, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000803>. Acesso em: 07 abr. 2023.

ALI M.; XIE Y. A decision support system for ERP systems implementation in Small Medium Enterprises (SMEs). **Communications in Computer and Information Science**, v. 219, n. 1, p. 310-321, 2011. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-24358-5_31. Acesso em: 23 jul. 2020.

ALTER, S. **Information systems: a management perspective**. Boston, EUA: Addison-Wesley, 1992.

ALTMAN, S. **Planning for AGI and beyond**. OpenAI, 2023. Disponível em: <https://openai.com/blog/planning-for-agi-and-beyond>. Acesso em: 05 abr. 2023.

AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic assets and organizational rent. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. 1, p. 33 - 46, 1993. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2486548>. Acesso em: 08 abr. 2023.

AMIT, R.; ZOTT, C. Value creation in e-business. **Strategic Management Journal**, v. 22, n. 6-7, p. 493 - 520, 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.187>. Acesso em: 08 abr. 2023.

ANDERSON, J.C., NARUS, J.A. Business marketing: understand what customers value. **Harvard business review**.v.1, n.76, p. 53- 67, nov.1998. Disponível em:

<https://hbr.org/1998/11/business-marketing-understand-what-customers-value>. Acesso em: 23 out. 2022.

ANDREWS, K. R. **Resources, firms, and strategies**: a reader in the resource-based perspective. New York: Oxford Management Readers, 2005.

ARORA, A.; SRIVASTAVA, A.; BANSAL, S. Business competitive analysis using promoted post detection on social media. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 54, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969698919306708>. Acesso em: 23 jul. 2020.

ASHMORE, R.; CALINESCU, R.; PATERSON, C. Assuring the machine lifecycle: Desiderata, methods, and challenges. **arXiv**:1905.04223v1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.04223>. Acesso em: 02 mar. 2023.

BAABDULLAH, A. *et al.* Smes and artificial intelligence (ai): antecedents and consequences of AI-based b2b practices. **Industrial Marketing Management**, v. 98, p. 255 - 270, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850121001851>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BABIC, B. *et al.* A better way to onboard AI: understand it as a tool to assist rather than replace people. **Harvard Business Review**, jul- ago 2020. Disponível em: <https://hbr.org/2020/07/a-better-way-to-onboard-ai>. Acesso em: 07 abr. 2023.

BARNEY, J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, v.17, n.1, p.99-120,1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BARNEY, J. B. Resource-based theories of competitive advantage: a ten-year retrospective on the resource-based view. **Journal of Management**, v. 27, n. 6, p. 643 - 650, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149206301001155>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BARRO, S.; DAVENPORT, T. H. People and machines: partners in innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 60, n. 4, p. 22-28, 2019. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/0c7c973ec89b394cb1eb67c52b863b97/1?pq-origsite=gscholar&cbl=26142>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BEAN, R. Why fear of disruption is driving investment in AI. **MIT Sloan Management Review**, 2019. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/why-fear-of-disruption-is-driving-investment-in-ai/>. Acesso em: 23 jul. 2022.

BELL, P.; DEAN, G.; GOTTSCHALK, P. Information management in law enforcement: the case of police intelligence strategy implementation. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 4, p. 343-349, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401210000071>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BELLMAN, R. E. **An introduction to Artificial Intelligence: can computers think?**. San Francisco: Boyd e Fraser Publishing Company, 1978.

BELLO-ORGAZ, G. *et al.* Marketing analysis of wineries using social collective behavior from users' temporal activity on Twitter. **Information Processing & Management**, v. 57, n. 5, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306457319307873>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BENCNIK, B. *et al.* Business models for digital sustainability: framework, microfoundations of value capture, and empirical evidence from 130 smart city services. **Journal of Business Research**, v. 160, p. 113757, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296323001157>. Acesso em: 07 abr. 2023.

BENGIO, Y.; COURVILLE, A.; VINCENT, P. Representation learning: a review and new perspectives. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v. 35, n. 8, p. 1798-1828, 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6472238>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BENJAMIN, R. I. *et al.* **Information technology: a strategic opportunity**. Massachusetts: Sloan Management Review, 1983. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/48170/informationtechn00sloa.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BEST, B. *et al.* Business model innovation within spos: exploring the antecedents and mechanisms facilitating multi-level value co-creation within a value-network. **Journal of Business Research**, v. 141, p. 475 - 494, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296321008493>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BHĀLE, S. Enhancing value proposition through AI strategy: a case-study on a targeted application of AR in field support. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-EDUCATION, E-BUSINESS, E-MANAGEMENT AND E-LEARNING, 10., 2019, Tokyo Japan. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2019. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3306500.3306576>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BHARADWAJ, A. *et al.* Digital business strategy: toward a next generation of insights. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 37, n. 2, p. 471-482, 2013. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43825919?seq=1>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BHARADWAJ, A. S. A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. **MIS Quarterly**, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, v. 24, n. 1, p. 169 - 196, 2000. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3250983>. Acesso em: 2 abr. 2023.

BLACK, J. S.; VAN ESCH, P. AI-enabled recruiting: what is it and how should a manager use it?. **Business Horizons**, v. 63, n. 2, p. 215-226, 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681319301612>. Acesso em: 23 maio 2020.

BLACKMAN, R. Why You Need an AI Ethics Committee. **Harvard Business Review**, 2022. Disponível em: <https://hbr.org/2022/07/why-you-need-an-ai-ethics-committee>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BLITZ, A.; KAZI, K. Mapping technology roadblocks and opportunities in the transportation revolution. **Strategy & Leadership**, v. 47, n. 4, p. 43-46, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/SL-04-2019-0059/full/html>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BODEN, M. A. Impacts of artificial intelligence. **Futures**, v. 16, n. 1, p. 60-70, 1984. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0016328784900077>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BONACCORSO, G. **Mastering Machine Learning Algorithms**: expert techniques for implementing popular machine learning algorithms, fine-tuning your models, and understanding how they work. Packt Publishing Ltd, 2020.

BORGES, A. F. S. *et al.* The strategic use of artificial intelligence in the digital era: systematic literature review and future research directions. **International Journal of Information Management**, v. 57, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219317906>. Acesso em: 23 abr. 2022.

BOSELLI, R. *et al.* Classifying online job advertisements through machine learning. **Future Generation Computer Systems**, v. 86, p. 319-328, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X17321830>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BOWMAN, C.; AMBROSINI, V. Value creation versus value capture: towards a coherent definition of value in strategy. **British Journal of Management**, v. 11, n. 1, p. 1 - 15, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8551.00147>. Acesso em: 08 jan. 2023.

BOYD, D.; CRAWFORD, K. Critical questions for big data: provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. **Information, Communication & Society**, v. 15, n. 5, p. 662-679, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1369118X.2012.678878>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRANDENBURGER, A. M.; STUART J. R, H. W. Value-based business strategy. **Journal Of Economics & Management Strategy**, v. 5, n. 1, p. 5-24, 1996. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1430-9134.1996.00005.x>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de dezembro de 2012. Disponível

em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BROCK, J. K.; VON WANGENHEIM, F. Demystifying AI: what digital transformation leaders can teach you about realistic artificial intelligence. **California Management Review**, v. 61, n. 4, p. 110-134, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1536504219865226>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BROCK, J.U.; KOHLI, A. The emerging world of digital exploration services. **Journal of Business Research**, v. 155, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296322008992>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London and New York: Routledge, 2003.

BRYNJOLFSSON, E. The turing trap: the promise peril of human-like artificial intelligence. **Daedalus**, v. 151, n. 2, p. 272 - 287, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1162/daed_a_01915. Acesso em: 08 abr. 2023.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. N. Artificial Intelligence, for real. **Harvard Business Review**, 2017a. Disponível em: <https://starlab-alliance.com/wp-content/uploads/2017/09/AI-Article.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. N. What's driving the Machine Learning explosion?. **Harvard Business Review**, 2017b. Disponível em: <https://hbr.org/2017/07/whats-driving-the-machine-learning-explosion>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BRYNJOLFSSON, E.; MITCHELL, T. What can machine learning do?: Workforce implications. **Science**, v. 358, n. 6370, p. 1530-1534, 2017. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/358/6370/1530.summary>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BRYNJOLFSSON, E.; ROCK, D.; SYVERSON, C. Artificial intelligence and the modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics. In: **The economics of artificial intelligence: An agenda**. University of Chicago Press, 2018. p. 23 - 57.

BUCHANAN, J. R.; LINOWES, R. G. Making distributed data processing work. **Harvard Business Review**, United States, v. 58, n. 5, 1980a.

BUCHANAN, J. R.; LINOWES, R. G. Understanding distributed data processing. **Harvard Business Review**, United States, v. 58, n. 4, 1980b.

BUCHANAN, L.; O CONNELL, A. A brief history of decision making. **Harvard Business Review**, v. 84, n. 1, p. 1-16, 2006. Disponível em: <http://samuellearning.org/decisionmaking/handout1.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BUGHIN, J. *et al.* **Artificial intelligence: the next digital frontier?**. McKinsey Global Institute, 2017. Disponível em: <https://apo.org.au/node/210501>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BUGHIN, J.; CATLIN, T. 3 digital strategies for companies that have fallen behind. **Harvard Business Review**, v. 20, p. 3-5, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/02/3-digital-strategies-for-companies-that-have-fallen-behind>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BUNDY, A. *et al.* **Artificial Intelligence: an introductory course**. Edinburgh University Press, 1978.

BURRELL, J. How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. **Big Data and Society**, v. 3, n. 1, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053951715622512>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BUSALIM, A. H.; HUSSIN, A. R. C. Understanding social commerce: a systematic literature review and directions for further research. **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 6, p. 1075-1088, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401216300688>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BYRUM, J. Progress toward the Intelligent Enterprise. **MIT Sloan Management Review**, 2021. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/progress-toward-the-intelligent-enterprise>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CAMPBELL, A.; ALEXANDER, M. What's wrong with strategy?. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 6, p. 42-50, 1997.

CANCINO, C. A.; ZURITA, G. N. A location-based service to support collaboration and strategic control in a real estate broker. *In*: OCHOA, S.; SINGH, P.; E BRAVO, J. (org.). **Ubiquitous computing and ambient intelligence**, UCAM, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-67585-5_19. Acesso em: 05 nov. 2020.

CANHOTO, A.; CLEAR, F. Artificial intelligence and machine learning as business tools: a framework for diagnosing value destruction potential. **Business Horizons**, v. 63, n. 2, p. 183 - 193, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681319301570>. Acesso em: 04 abr. 2023.

CANNAVACCIUOLO, L. *et al.* Knowledge elicitation and mapping in the design of a decision support system for the evaluation of suppliers' competencies. **Vine**, v. 45, n. 4, p. 530-550, 2015. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/VINE-01-2015-0011/full/html>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CAPUTO, F. *et al.* Innovating through digital revolution: the role of soft skills and Big data in increasing firm performance. **Management Decision**, v.57, n. 8, p. 2032 - 2051, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-07-2018-0833/full/html>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CARVALHO, M. M.; LAURINDO, F. J. **Estratégia competitiva: dos conceitos à implementação**. São Paulo: Atlas, 2012.

CEBECI, U. Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. **Expert systems with applications**, v. 36, n. 5, p. 8900-8909, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417408008452>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CHAKRAVORTI, B., BHALLA, A.; CHATURVEDI, R. S. Which countries at leading the data economy?. **Harvard Business Review**, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/01/which-countries-are-leading-the-data-economy>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CHARNIAK, E.; MCDERMOTT, D. **Introduction to Artificial Intelligence**. Addison-Wesley, 1985.

CHATTERJEE, S. *et al.* The effect of AI-based crm on organization performance and competitive advantage: an empirical analysis in the b2b context. **Industrial Marketing Management**, v. 97, p. 205 - 219, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850121001425>. Acesso em: 04 mar. 2023.

CHEN, D.; ESPERANÇA, J. P.; WANG, S. The impact of artificial intelligence on firm performance: an application of the resource-based view to e-commerce firms. **Frontiers in Psychology**, v. 13, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9022026/>. Acesso em: 08 abr. 2023.

CHEN, H.; DENG, W. Interpretable patent recommendation with knowledge graph and deep learning. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-28766-y>. Acesso em: 18 abr. 2023.

CHENG, X. *et al.* The good, the bad, and the ugly: impact of analytics and artificial intelligence-enabled personal information collection on privacy and participation in ridesharing. **European Journal of Information Systems**, v. 31, n. 3, p. 339 - 363, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0960085X.2020.1869508>. Acesso em: 05 abr. 2023.

CHI, M.; HUANG, R.; GEORGE, J. F. Collaboration in demand-driven supply chain: based on a perspective of governance and IT-business strategic alignment. **International Journal of Information Management**, v. 52, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219306036>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CHING, M. R. D.; DE DIOS BULOS, R. Improving restaurants' business performance using yelp data sets through sentiment analysis. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-COMMERCE, E-BUSINESS AND E-GOVERNMENT*, 3., 2019, Lyon France. **Proceedings [...]**. New York: Association for Computing Machinery, 2019. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3340017.3340018>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CHOWDHURY, S. *et al.* Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. **Human Resource Management Review**, v. 33, n. 1, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053482222000079>. Acesso em: 30 abr. 2023.

CHOY, K. L. *et al.* A recursive operations strategy model for managing sustainable chemical product development and production. **International Journal of Production Economics**, v. 181, p. 262-272, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527316301566>. Acesso em: 05 nov. 2020.

COLLINS, C. *et al.* Artificial intelligence in information systems research: a systematic literature review and research agenda. **International Journal of Information Management**, v. 60, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000761>. Acesso em: 05 abr. 2023.

COLSON, E. What AI-Driven decision making looks like. **Harvard Business Review**, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/07/what-ai-driven-decision-making-looks-like>. Acesso em: 05 nov. 2020.

COOMBS, C. *et al.* The strategic impacts of intelligent automation for knowledge and service work: An interdisciplinary review. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 29, n. 4, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096386872030008>. Acesso em: 15 abr. 2023.

COOMBS, C. *et al.* What is it about humanity that we can't give away to intelligent machines?: a European perspective. **International Journal of Information Management**, v. 58, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000049>. Acesso em: 03 nov. 2020.

CREMER, D. D.; KASPAROV, G. AI Should Augment Human Intelligence, Not Replace It. **Harvard Business Review**, 2021. Disponível em: <https://hbr.org/2021/03/ai-should-augment-human-intelligence-not-replace-it>. Acesso em: 15 jul. 2021.

DĄBROWSKI, J. Towards an adaptive framework for goal-oriented strategic decision-making. *In: INTERNATIONAL REQUIREMENTS ENGINEERING CONFERENCE (RE)*, 2017, Lisbon. **Proceedings [...]**. Lisbon, Portugal: IEEE, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8049180>. Acesso em: 03 nov. 2020.

DALLEMULE, L.; DAVENPORT, T. H. What's your data strategy. **Harvard Business Review**, v. 95, n. 3, p. 112-121, 2017. Disponível em: <http://globaltraining.com.ec/files/i1.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

DAVENPORT, T. H. *et al.* How artificial intelligence will change the future of marketing. **Journal of the Academy of Marketing Science**, Springer, v. 48, p. 24-

42, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>. Acesso em: 01 abr. 2023.

DAVENPORT, T. H; HARRIS, J. **Competing on analytics**: updated, with a new introduction: the new science of winning. Boston: Harvard Business Press, 2017.

DAVENPORT, T. H; HOLWEG, M. ; JEAUVONS, D. **AI And Machine Learning**: How AI Is Helping Companies Redesign Processes. March 02, 2023. Disponível em: <https://hbr.org/2023/03/how-ai-is-helping-companies-redesign-processes>. Acesso em: 03 abr. 2023.

DAVENPORT, T. H. How to tame “Automation Sprawl”. **Harvard Business Review**, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/07/how-to-tame-automation-sprawl>. Acesso em: 15 abr. 2023.

DAVENPORT, T. H. **The AI advantage**: how to put the artificial intelligence revolution to work. London: MIT Press, 2018. Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/9780262538008/the-ai-advantage/> . Acesso em: 15 abr. 2023.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Action and inaction on data, analytics, and AI. **MIT Sloan management review**, 2023b. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/action-and-inaction-on-data-analytics-and-ai/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Big Data and AI Executive Survey 2019: executive summary of findings. Boston; New York; San Francisco; Austin; Charlotte: New Vantage Partners, 2019. 16 p. Disponível em: https://www.newvantage.com/_files/ugd/e5361a_7e5120ecf1ab4d77a5c2a3d253663150.pdf. Acesso em: 03 nov. 2020.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Big Data and AI Executive Survey 2020: executive summary of findings. Boston; New York; San Francisco; Austin; Raleigh: New Vantage Partners, 2020. 15 p. Disponível em: https://www.newvantage.com/_files/ugd/e5361a_579e07bcb351420fb9c24f28237fc6f5.pdf. Acesso em: 03 mar. 2021.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Big Data and AI Executive Survey 2021: executive summary of findings. New Vantage Partners, 2021. 21 p. Disponível em: https://www.newvantage.com/_files/ugd/e5361a_d59b4629443945a0b0661d494abb5233.pdf. Acesso em: 23 dez. 2022.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Data and AI Leadership Executive Survey 2022: executive summary of findings. New Vantage Partners, 2022. 21 p. Disponível em: https://www.newvantage.com/_files/ugd/e5361a_ad5a8b3da8254a71807d2dccdb0844be.pdf. Acesso em: 23 dez. 2022.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Data and Analytics Leadership Annual Executive Survey 2023: executive summary of findings. New Vantage Partners, 2023a. 25 p. Disponível em: https://www.newvantage.com/_files/ugd/e5361a_247885043758499ba090f7a5f510cf7c.pdf. Acesso em: 04 abr. 2023.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. Portrait of an AI Leader: Piyush Gupta of DBS Bank. **MIT Sloan Management Review**, 2021b. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/portrait-of-an-ai-leader-piyush-gupta-of-dbs-bank>. Acesso em: 16 set. 2021.

DAVENPORT, T. H.; BEAN, R. The Pursuit of AI-Driven Wealth Management. **MIT Sloan Management Review**, 2021c. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-pursuit-of-ai-driven-wealth-management>. Acesso em: 13 ago. 2021.

DAVENPORT, T. H.; MAHIDHAR, V. What's your cognitive strategy? **MIT Sloan Management Review**, v. 59, n. 4, p. 19-23, 2018. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/whats-your-cognitive-strategy>. Acesso em: 03 nov. 2019.

DAVENPORT, T. H.; MITTAL, N. **All-in On AI**: How Smart Companies Win Big with Artificial Intelligence. Harvard Business Review Press, 2023a. 224 p.

DAVENPORT, T. H.; MITTAL, N. Stop tinkering with ai. **Harvard Business Review**, 2023b. Disponível em: <https://hbr.org/2023/01/stop-tinkering-with-ai>. Acesso em: 05 mar. 2023.

DAVENPORT, T. H.; RONANKI, R. Artificial intelligence for the real world. **Harvard Business Review**, v. 96, n. 1, p. 108-116, 2018. Disponível em: <http://blockqai.com/wp-content/uploads/2021/01/analytics-hbr-ai-for-the-real-world.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

DAVENPORT, T. H.; WESTERMAN, G. How HR Leaders Are Preparing for the AI-Enabled Workforce. **MIT Sloan Management Review**, 2021. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/how-hr-leaders-are-preparing-for-the-ai-enabled-workforce>. Acesso em: 10 abr. 2021.

DAVENPORT, T. H.; ZHANG, R. Achieving Return on AI Projects. **MIT Sloan Management Review**, 2021. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/achieving-return-on-ai-projects>. Acesso em: 29 jul. 2021.

DEMIRKAN, H.; DELEN, D. Leveraging the capabilities of service-oriented decision support systems: putting analytics and big data in cloud. **Decision Support Systems**, v. 55, n. 1, p. 412-421, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167923612001595>. Acesso em: 03 nov. 2020.

DEMLEHNER, Q.; SCHOEMER, D.; LAUMER, S. How can artificial intelligence enhance car manufacturing? a delphi study-based identification and assessment of general use cases. **International Journal of Information Management**, v. 58, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401221000104>. Acesso em: 05 abr. 2023.

DENNEHY, D. *et al.* Artificial intelligence (ai) and information systems: Perspectives to responsible AI. **Information Systems Frontiers**, v. 25, n. 1, p. 1 - 7, 2023. Disponível em: www.scopus.com. Acesso em: 03 abr. 2023.

DEVLIN, J. *et al.* Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. **ARXIV- Computer Science**. Computation and Language, 2019. v. 1, p. 4171 - 4186. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>. Acesso em: 05 abr. 2023.

DONOVAN, J. J. Beyond chief information officer to network manager. **Harvard Business Review**, v. 66, n. 5, p. 134-140, 1988.

DOSHI-VELEZ, F.; KIM, B. Towards a rigorous science of interpretable machine learning. **ArXiv preprint** . arXiv:1702.08608v2 [stat.ML]. 2 mar. 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1702.08608.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.

DUAN, C.; XIU, G.; YAO, F. Multi-period E-closed-loop supply chain network considering consumers' preference for products and AI-push. **Sustainability**, v. 11, n. 17, p. 1-32, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/17/4571>. Acesso em: 03 nov. 2020.

DUAN, Y.; EDWARDS, J. S.; DWIVEDI, Y. K. Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data - evolution, challenges and research agenda. **International Journal of Information Management**, v. 48, p. 63-71, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219300581>. Acesso em: 03 nov. 2020.

DWIVEDI, Y. *et al.* Impact of covid-19 pandemic on information management research and practice: transforming education, work and life. **International Journal Of Information Management**, v. 55, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026840122031286X>. Acesso em: 15 abr. 2023.

DWIVEDI, Y. K. *et al.* "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy . **International Journal of Information Management**, v. 71, 2023b, 102642, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401223000233?via%3Dihub>. Acesso em: 03 abr. 2023.

DWIVEDI, Y. K. *et al.* Artificial intelligence (ai): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. **International Journal of Information Management**, v. 57, p. 101994, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026840121930917X>. Acesso em: 07 abr. 2023.

DWIVEDI, Y. K. *et al.* Evolution of artificial intelligence research in technological forecasting and social change: Research topics, trends, and future directions. **Technological**

Forecasting and Social Change, v. 192, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122579>. Acesso em: 15 abr. 2023.

DZHUSUPOVA, R.; BOSCH, J.; OLSSON, H. The goldilocks framework: towards selecting the optimal approach to conducting AI projects. In: 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON AI ENGINEERING - SOFTWARE ENGINEERING FOR AI, CAIN 2022. **Proceedings** [...], 2022. p. 124 - 135. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3522664.3528595>. Acesso em: 05 abr. 2023.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/AMR.1989.4308385>. Acesso em: 03 dez. 2020.

EISENHARDT, K.; MCDONALD, R. The New-Market conundrum. **Harvard Business Review**, 2020. Disponível em: <https://hbr.org/2020/05/the-new-market-conundrum>. Acesso em: 03 dez. 2020.

ELSE, H. Abstracts written by chatgpt fool scientists. **Nature**, v. 613, n. 7944, p. 423, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00056-7>. Acesso em: 05 abr. 2023.

ENHOLM, I. *et al.* Artificial intelligence and business value: a literature review. **Information Systems Frontiers**, v. 24, n. 5, p. 1709 - 1734, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-021-10186-w>. Acesso em: 05 jan. 2023.

FAILS, J. A.; OLSEN JR, D. R. Interactive machine learning. In: IUI '03: 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACES. **Proceedings** [...]. Jan. 2003. p. 39 - 45. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/604045.604056>. Acesso em: 05 abr. 2023.

FARBAY, B.; LAND, F. F.; TARGETT, D. A taxonomy of information systems applications: the benefits' evaluation ladder. **European Journal of Information Systems**, v. 4, n. 1, p. 41-50, 1995. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1057/ejis.1995.5>. Acesso em: 03 dez. 2020.

FEBRABAN; DELLOITE. **Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2022.v.2**. Investimentos em tecnologia. 2022. Disponível em: <https://cmsarquivos.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/pesquisa-febraban-2022-vol-2.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2023.

FLEURY, A. Planejamento do projeto de pesquisa e definição do modelo teórico. *In*: CAUCHICK-MIGUEL, P. A. (org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

FLORIDI, L.; COWLS, J. A Unified framework of five principles for AI in society. **Harvard Data Science Review**, v. 1, n. 1, jul 1 2019. Disponível em: <https://hdr.mitpress.mit.edu/pub/l0jsh9d1>. Acesso em: 07 abr. 2023.

FOSTER, D. **Generative Deep Learning**: teaching machines to paint, write, compose, and play, 2.ed. O'Reilly Media, 2023.

FOUNTAIN, T.; MCCARTHY, B.; SALEH, T. (2019). Building the AI-powered organization. **Harvard Business Review**, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/07/building-the-ai-powered-organization>. Acesso em: 03 dez. 2020.

FRANGOU, A. J. *et al.* ESAS: a case-based approach to business planning and monitoring. **Expert Systems**, v. 15, n. 3, p. 182-196, 1998. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1468-0394.00076>. Acesso em: 03 dez. 2020.

FRANK, M. R. *et al.* Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor. In: National Academy of Sciences of the United States of America. **Proceedings [...]** v. 116, n. 14, p. 6531-6539, 2019. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1900949116>. Acesso em: 03 dez. 2020.

FRICK, N. *et al.* Maneuvering through the stormy seas of digital transformation: the impact of empowering leadership on the AI readiness of enterprises. **Journal of Decision Systems**, v. 30, n. 2-3, p. 235 - 258, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1870065>. Acesso em: 07 abr. 2023.

FRIEDMAN, J. H.; POPESCU, B. E. Predictive learning via rule ensembles. In: Annals of Applied Statistics, **Institute of Mathematical Statistics**, v. 2, n. 3, p. 916 - 954, 2008. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/30245114>. Acesso em: 04 abr. 2023.

GEROW, J. E. *et al.* Looking toward the future of IT - business strategic alignment through the past. **MIS Quarterly**, v. 38, n. 4, p. 1159-1186, 2014. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26627966>. Acesso em: 03 dez. 2020.

GILPIN, Leilani H. *et al.* Explaining explanations: an overview of interpretability of machine learning. In: 2018 IEEE 5th International Conference on data science and advanced analytics (DSAA). **Proceedings [...]**. IEEE, 2018. p. 80-89. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/30245114>. Acesso em: 04 abr. 2023.

GLOOR, P. *et al.* Put your money where your mouth is: using deep learning to identify consumer tribes from word usage. **International Journal of Information Management**, v. 51, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401218313057>. Acesso em: 03 dez. 2020.

GOASDUFF, L. 2018 Will Mark the Beginning of AI Democratization. **Gartner**, 2017. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/2018-will-mark-the-beginning-of-ai-democratization>. Acesso em: 03 dez. 2020.

GOODFELLOW, I. *et al.* Generative adversarial networks. **Communications of the ACM**, v. 63, n. 11, p. 139 - 144, 2020. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3422622>. Acesso em: 01 abr. 2023.

GOODFELLOW, I. J. *et al.* Generative adversarial nets. In: 28th Annual Conference on Neural Information Processing Systems. **Proceedings** [...], jan. 2014. v. 3, p. 2672 - 2680. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84937849144&partnerID=40&md5=6441b2a288c5fdded2adbcc8b21e092c>. Acesso em: 01 abr. 2023.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep learning**. Cambridge: MIT press, 2016.

GORALSKI, M.; TAN, T. Artificial intelligence and sustainable development. **International Journal of Management Education**, v. 18, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472811719300138>. Acesso em: 01 abr. 2023.

GRAHAM, F. Daily briefing: Will chatgpt kill the essay assignment? **Nature**, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-04437-2>. Acesso em: 05 abr. 2023.

GROOMBRIDGE, David. Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2023. 2022. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>. Acesso em: 05 abr. 2023.

GUPTA, S. *et al.* Big data with cognitive computing: a review for the future. **International Journal of Information Management**, v. 42, p. 78-89, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401218304110>. Acesso em: 03 dez. 2020.

GURSOY, D. *et al.* Consumers acceptance of artificially intelligent (AI) device use in service delivery. **International Journal of Information Management**, v. 49, p. 157-169, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219301690>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HAENLEIN, M.; KAPLAN, A. A brief history of artificial intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence. **California Management Review**, v. 61, n. 4, p. 5-14, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0008125619864925>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HAKANSSON, H.; SNEHOTA, I. No business is an island: the network concept of business strategy. **Scandinavian Journal of Management**, v. 5, n. 3, p. 187-200, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0956522189900262>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HANSEN, D.; MALONE, T. W. The dawn of the intelligent enterprise: Artificial Intelligence and machine learning power the new workforce. **MIT Sloan Management Review**, 2019. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/sponsors-content/the-dawn-of-the-intelligent-enterprise-artificial-intelligence-and-machine-learning-power-the-new-workforce/>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HARLOW, H. D. Developing a knowledge management strategy for data analytics and intellectual capital. **Meditari Accountancy Research**, v. 26, n. 3, p. 400-419, 2018. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MEDAR-09-2017-0217/full/html>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HARRIS, J. Data is useless without the skills to analyze it. **Harvard Business Review**, 2012. Disponível em: <https://hbr.org/2012/09/data-is-useless-without-the-skills>. Acesso em: 26 mar. 2022.

HASSABIS, D.; SULEYMAN, M.; LEGG, S. DeepMind's work in 2016: a round-up. **DeepMind**, 2017. Disponível em: <https://deepmind.com/blog/article/deepmind-round-up-2016>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HAUGELAND, J. **Artificial Intelligence: the very idea**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1985.

HEIKKILÄ, M. How to create, release, and share generative AI responsibly. **MIT Technology Review**, 2023. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2023/02/27/1069166/how-to-create-release-and-share-generative-ai-responsibly/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

HENDERSON, B. D. The origin of strategy. **Harvard Business Review**, v. 67, n. 6, p. 139-143, 1989. Disponível em: <http://web.abo.fi/fak/esf/fei/studier/material/hendersonhbr.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, H. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, v. 38, n. 2.3, p. 472-484, 1999. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5387096>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: a model for organizational transformation through information technology. *In*: KOCHAN, T. A.; USEEM, M. (org.). **Transforming organizations**. New York: Oxford University Press, 1992.

HOLLOWAY, C. Strategic management and artificial intelligence. **Long Range Planning**, v. 16, n. 5, p. 89-93, 1983. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0024630183900821>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HSU, M.; CHANG, T.; LIN, S. News-based soft information as a corporate competitive advantage. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 26, n. 1, p. 48-70, 2020. Disponível em: <https://journals.vilniustech.lt/index.php/TEDE/article/view/11328>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HU, K. **ChatGPT sets record for fastest - growing user base - analyst note**. Reuters. 2023. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

HUANG, M.-H.; RUST, R.T. A strategic framework for artificial intelligence in marketing. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 49, n. 1, p. 30 - 50, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-020-00749-9>. Acesso em: 05 abr. 2023.

HUANG, M.-H.; RUST, R.T. Artificial intelligence in service. **Journal of Service Research**, v. 21, n. 2, p. 155-172, 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1094670517752459>. Acesso em: 03 dez. 2020.

HUME, Kathryn; LAPLANTE, Alex. Managing Bias and Risk at Every Step of the AI-Building Process. **Harvard Business Review**, out. 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/10/managing-bias-and-risk-at-every-step-of-the-ai-building-process>. Acesso em: 05 abr. 2023.

IANSTITI, M.; LAKHANI, K. R. Competing in the age of AI: strategy and leadership when algorithms and networks run the world. Boston: **Harvard Business Press**, 2020.

IBRAHIM, E. **Economia Exponencial**. Alta Books, 2021.

JANJUA, N. K.; HUSSAIN, F. K. Web@ IDSS: argumentation-enabled Web-based IDSS for reasoning over incomplete and conflicting information. **Knowledge-Based Systems**, v. 32, p. 9-27, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950705111002103>. Acesso em: 03 dez. 2020.

JESUTHASAN, R.; BOUDREAU, J. Thinking through how automation will affect your workforce. **Harvard Business Review**, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/04/thinking-through-how-automation-will-affect-your-workforce>. Acesso em: 03 dez. 2020.

KALKHA, H. *et al.* The rising trends of smart e-commerce logistics. **IEEE Access**, v.11, p. 33839 - 33857, mar. 2023. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10058951>. Acesso em: 05 abr. 2023.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Having trouble with your strategy? then map it. **Harvard Business Review**, v. 49, n. 5, p. 63-79, 2000. Disponível em: <https://hbr.org/2000/09/having-trouble-with-your-strategy-then-map-it>. Acesso em: 03 dez. 2020.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The balanced scorecard: measures that drive performance. **Harvard Business Review**, p. 71-79, 1992. Disponível em: <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>. Acesso em: 03 dez. 2020.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **The execution premium**: Linking strategy to operations for competitive advantage. Harvard business press, 2008. Acesso em: 05 abr. 2022.

KEDING, C. Understanding the interplay of artificial intelligence and strategic management: four decades of research in review. **Management Review Quarterly**,

v. 71, n. 1, p. 91 - 134, 2021. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11301-020-00181-x>. Acesso em: 05 abr. 2020.

KEEN, P. G. W. Information technology and the management difference: a fusion map. **IBM Systems Journal**, v. 32, n. 1, p. 17-39, 1993. Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5387400>. Acesso em: 03 dez. 2020.

KEEN, P. G. W. Shaping the future: business design through information technology. **Harvard Business School Press**, 1991.

KHAKUREL, J. *et al.* The rise of Artificial Intelligence under the lens of sustainability. **Technologies**, v. 6, n. 4, p. 100, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7080/6/4/100>. Acesso em: 05 set. 2020.

KING, W. R. Strategic planning for management information systems. **MIS Quarterly**, v. 2, n. 1, p. 27-37, 1978. Disponível em:

<https://www.jstor.org/stable/249104?seq=1>. Acesso em: 05 set. 2020.

KIRON, D.; SCHRAGE, M. Strategy for and with AI. **MIT Sloan Management Review**, v. 60, n. 4, p. 30-35, 2019. Disponível em:

<https://sloanreview.mit.edu/article/strategy-for-and-with-ai/>. Acesso em: 05 set. 2020.

KITCHENHAM, B. *et al.* Systematic literature reviews in software engineering: a systematic literature review. **Information and software technology**, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584908001390>. Acesso em: 05 set. 2020.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

KITSIOS, F.; KAMARIOTOU, M. Artificial intelligence and business strategy towards digital transformation: a research agenda. **Sustainability** (Switzerland), v. 13, n. 4, p. 1 - 16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13042025>. Acesso em: 05 dez. 2021.

KITSIOS, F.; KAMARIOTOU, M. Decision support systems and business strategy: a conceptual framework for strategic information systems planning. *In*:

INTERNATIONAL CONFERENCE ON IT CONVERGENCE AND SECURITY (ICITCS), 6., 2016, Prague, Czech Republic. **Proceedings** [...]. Prague, Czech Republic: IEEE, 2016. Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7740323>. Acesso em: 05 set. 2020.

KOHLI, R.; GROVER, V. Business value of it: An essay on expanding research directions to keep up with the times. **Journal of the association for information systems**, v. 9, n. 1, p. 1, 2008. Disponível em:

<https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1430&context=jais>. Acesso em: 05 dez. 2022.

KONIAKOU, V. From the “rush to ethics” to the “race for governance” in artificial intelligence. **Information Systems Frontiers**, v. 25, n. 1, p. 71 - 102, 2023.

Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-022-10300-6>. Acesso em: 04 abr. 2023.

KRAUS, M.; FEUERRIEGEL, S.; OZTEKIN, A. Deep learning in business analytics and operations research: Models, applications and managerial implications.

European Journal of Operational Research, v. 281, n. 3, p. 628 - 641, 2020.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221719307581>. Acesso em: 08 abr. 2022.

KREPS, G. L.; NEUHAUSER, L. Artificial intelligence and immediacy: designing health communication to personally engage consumers and providers. **Patient Education and Counseling**, v. 92, n. 2, p. 205-210, 2013.

KURZWEIL, R. **The age of intelligent machines**. Cambridge: MIT Press, 1990.

LAÍNEZ, J. M.; REKLAITIS, G. V.; PUIGJANER, L. Linking marketing and supply chain models for improved business strategic decision support. **Computers & Chemical Engineering**, v. 34, n. 12, p. 2107-2117, 2010. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098135410002668>. Acesso em: 05 set. 2020.

LANGLEY, D. *et al.* The internet of everything: Smart things and their impact on business models. **Journal of Business Research**, v. 122, p. 853 - 863, 2021.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829631930801X>. Acesso em: 15 abr. 2022.

LAURINDO, F. J. **Information technology: planning and strategy management**. São Paulo: Atlas, 2008.

LECUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G. Deep learning. **Nature**, v. 521, n. 7553, p.

436-444, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature14539>. Acesso em: 05 set. 2020.

LEE, W.; SHIH, B.; CHEN, C. Retracted: a hybrid artificial intelligence sales-forecasting system in the convenience store industry. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**, v. 22, n. 3, p. 188-196, 2012.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hfm.20272>. Acesso em: 05 set. 2020.

LEONE, D. *et al.* How does artificial intelligence enable and enhance value co-creation in industrial markets? An exploratory case study in the healthcare ecosystem. 2021. **Journal of Business Research**. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296320307517>. Acesso em: 03 nov. 2020.

LEPAK, D.P.; SMITH, K.G; TAYLOR, M.S. Value creation and value capture: a multilevel perspective. **Academy of management review**, v. 32, n.1, p.180 -194,

2007. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/amr.2007.23464011>. Acesso em: 03 nov. 2020.

LICHTENTHALER, U. Beyond artificial intelligence: why companies need to go the extra step. **Journal of Business Strategy**, v. 41, n. 1, p. 19-26, 2020a. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBS-05-2018-0086/full/html>. Acesso em: 05 set. 2020.

LICHTENTHALER, U. Building blocks of successful digital transformation: complementing technology and market issues. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 17, n. 01, 2020b. Disponível em: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0219877020500042>. Acesso em: 05 set. 2020.

LICHTENTHALER, U. Extremes of acceptance: employee attitudes toward artificial intelligence. **Journal of Business Strategy**, v. 41, n. 5, p. 39-45, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBS-12-2018-0204/full/html>. Acesso em: 05 set. 2020.

LIN, J.-S.; WU, L. Examining the psychological process of developing consumer-brand relationships through strategic use of social media brand chatbots. **Computers in Human Behavior**, v. 140, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563222003089>. Acesso em: 08 abr. 2023.

LIPTON, Z. C. The mythos of model interpretability: in machine learning, the concept of interpretability is both important and slippery. **Queue**, ACM New York, NY, USA, v. 16, n. 3, p. 31 - 57, 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3236386.3241340> Acesso em: 16 abr. 2022.

LITTLER, K. *et al.* A new approach to linking strategy formulation and strategy implementation: an example from the UK banking sector. **International Journal of Information Management**, v. 20, n. 6, p. 411-428, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401200000360>. Acesso em: 05 set. 2020.

LÓPEZ-ROBLES, J. R. *et al.* 30 years of intelligence models in management and business: a bibliometric review. **International Journal of Information Management**, v. 48, p. 22-38, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026840121730244X>. Acesso em: 05 set. 2020.

LUFTMAN, J. N.; LEWIS, P. R.; OLDACH, S. H. Transforming the enterprise: the alignment of business and information technology strategies. **IBM Systems Journal**, v. 32, n. 1, p. 198-221, 1993. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5387402>. Acesso em: 05 set. 2020.

LUGER, G. F.; STUBBLEFIELD, W. A. **Instructor's manual for Artificial Intelligence**: structures and strategies for complex problem solving. São Francisco: Benjamin Cummings, 1993.

LUNDBERG, S. M.; LEE, S.-I. A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in neural information processing systems*. **arXiv**:1705.07874v2, p.1-10, 25 nov 2017. <https://arxiv.org/abs/1705.07874>. Acesso em: 24 abr. 2022.

LUO, Y.; XU, X. Predicting the helpfulness of online restaurant reviews using different machine learning algorithms: a case study of yelp. **Sustainability**, v. 11, n. 19, p. 1-17, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/19/5254>. Acesso em: 05 set. 2020.

LYALL, A.; MERCIER, P.; GSTETTNER, S. The death of supply chain management. **Harvard Business Review**, v. 15, p. 2-4, 2018.

MARIANI, M. M.; HASHEMI, N.; WIRTZ, J. Artificial intelligence empowered conversational agents: a systematic literature review and research agenda. **Journal of Business Research**, v. 161, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296323001960>. Acesso em: 03 abr. 2023.

MARR, B.; SCHIUMA, G.; NEELY, A. The dynamics of value creation: mapping your intellectual performance drivers. **Journal of Intellectual Capital**, Emerald Group Publishing Limited, v. 5, n. 2, p. 312 - 325, jan 2004. ISSN 1469-1930. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14691930410533722>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MARR, B.; WARD, M. **Artificial Intelligence in practice: how 50 successful companies used artificial intelligence to solve problems**. Hoboken, EUA: Wiley, 2019.

MARTINS, R. A. Princípios da pesquisa científica. *In*: CAUCHICK-MIGUEL, P. A. (org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MASA'DEH, R.; SHANNAK, R. O. Intermediary effects of knowledge management strategy and learning orientation on strategic alignment and firm performance. **Research Journal of International Studies**, n. 24, p. 112-128, 2012.

MATTOS, C. A.; KISSIMOTO, K. O.; LAURINDO, F. J. B. The role of information technology for building virtual environments to integrate crowdsourcing mechanisms into the open innovation process. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 129, p. 143-153, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162516306333>. Acesso em: 05 set. 2020.

MATTOS, C. A.; LAURINDO, F. J. B. Information technology adoption and assimilation: focus on the suppliers portal. **Computers in Industry**, v. 85, p. 48-57, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016636151630358X>. Acesso em: 05 set. 2020.

MCCARTHY, J.; HAYES, P. J. Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence. *In*: KAUFMANN, M. **Readings in artificial intelligence**, 1981.

McFarlan, F. W. Information technology changes the way you compete. **Harvard Business Review**, v. 62, n. 3, p. 98-103, 1984.

MCKINSEY & COMPANY. **The state of AI in 2022: and a half decade in review**. 06 dez. 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our->

insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#/ . Acesso em: 20 jan. 2023.

MELLO, K.; TEIXEIRA, L. B. Descubra o que é a revolução digital. **Forbes**, n. 62, 2018. Disponível em: <https://forbes.com.br/principal/2018/12/descubra-o-que-e-a-revolucao-digital/>. Acesso em: 05 set. 2020.

MICHEL, S. Capture more value. **Harvard Business Review**. 2014;92(10):20. Disponível em: <https://hbr.org/2014/10/capture-more-value>. Acesso em: 23 out. 2022.

MICHIE, D. "Memo" functions and machine learning. **Nature**, v. 218, n. 5136, p. 19-22, 1968. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/218019a0>. Acesso em: 05 set. 2020.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Production**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000100015&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 05 set. 2020.

MIGUEL, P. A. C.; SOUSA, R. O método do estudo de caso na engenharia da produção. *In*: MIGUEL, P. A. C. (org.) *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MIKALEF, P. *et al.* Big data analytics and firm performance: findings from a mixed-method approach. **Journal of Business Research**, v. 98, p. 261-276, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829631930061X>. Acesso em: 24 out. 2020.

MIKALEF, P. *et al.* Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. **Information Systems and e-Business Management**, v. 16, n. 3, p. 547-578, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10257-017-0362-y>. Acesso em: 24 out. 2020.

MIKALEF, P. *et al.* Editors' reflections and introduction to the special section on 'Artificial Intelligence and Business Value'. **International Journal of Information Management**, v. 57, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401221000062?via%3DiHub>. Acesso em: 4 jan. 2021.

MIKALEF, P. *et al.* Examining how AI capabilities can foster organizational performance in public organizations. **Government Information Quarterly**, v. 40, n. 2, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X22001332>. Acesso em: 08 abr. 2023.

MIKALEF, P.; CONBOY, K.; KROGSTIE, J. Artificial intelligence as an enabler of b2b marketing: a dynamic capabilities micro-foundations approach. **Industrial Marketing Management**, v. 98, p. 80 - 92, 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850121001486>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MIKALEF, P.; GUPTA, M. Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. **Information and Management**, v. 58, n. 3, p.1-20, 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720621000082>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MIKLOSİK, A. *et al.* Towards the adoption of machine learning-based analytical tools in digital marketing. **IEEE Access**, v. 7, p. 85705-85718, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8746184>. Acesso em: 4 jan. 2021.

MILES, R. E. *et al.* Organizational strategy, structure, and process. **Academy of Management Review**, v. 3, n. 3, p. 546-562, 1978. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/amr.1978.4305755>. Acesso em: 4 jan. 2021.

MINERVA, R.; LEE, G. M.; CRESPI, N. Digital twin in the IoT context: a survey on technical features, scenarios, and architectural models. In: IEEE. **Proceedings [...]**, v. 108, n. 10, p. 1785-1824, 2020. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9120192>. Acesso em: 08 abr. 2023.

MINTZBERG, H. **Crafting strategy**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1987.

MINTZBERG, H., AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Strategy safari**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MINTZBERG, H.; LAMPEL, J. Reflecting on the strategy process. **MIT Sloan Management Review**, v. 40, n. 3, p. 21-30, 1999. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/cc43725352489aa60a51dfb3f8c9f801/1?pq-origsite=gscholar&cbl=26142>. Acesso em: 4 jan. 2021.

MISHRA, A.; PANI, A. Business value appropriation roadmap for artificial intelligence. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. 51, n. 3, p. 353 - 368, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/VJIKMS-07-2019-0107/full/html>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MIT TECHNOLOGY REVIEW INSIGHTS; PURE STORAGE. **2018 Global report: the Artificial Intelligence imperative**, 2018. Disponível em: <https://www.purestorage.com/content/dam/pdf/en/white-papers/protected/wp-evolution-global-report.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2021.

MIT TECHNOLOGY REVIEW; DATABRICKS. **Artificial Intelligence**. CIO vision 2025: Bridging the gap between BI and AI- Global CIO survey on AI adoption by 2025. September 20, 2022, Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2022/09/20/1059630/cio-vision-2025-bridging-the-gap-between-bi-and-ai/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

MITHAS, S. **Digital intelligence**: what every smart manager must have for success in an information age. Finerplanet, 2012.

MITHAS, S.; TAFTI, A.; MITCHELL, W. How a firm's competitive environment and digital strategic posture influence digital business strategy. **MIS Quarterly**, v. 37, n.2, p. 511-536, 2013. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43825921?seq=1>. Acesso em: 4 jan. 2021.

MITTAL, N.; SAIF, I.; AMMANATH, B. Fueling the AI transformation: Four key actions powering widespread value from AI, right now. 2022. **Deloitte's State of AI in the Enterprise, 5th Edition report**. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-ai-institute-state-of-ai-fifth-edition.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023.

MOLLICK, E. ChatGPT is a tipping point for AI. **Harvard Business Review**, 2022. Disponível em: <https://hbr.org/2022/12/chatgpt-is-a-tipping-point-for-ai>. Acesso em: 05 abr. 2023.

MUNOKO, I.; BROWN-LIBURD, H.; VASARHELYI, M. The ethical implications of using artificial intelligence in auditing. **Journal of Business Ethics**, v. 167, n. 2, p. 209 - 234, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04407-1>. Acesso em: 05 abr. 2023.

MURPHY, K. P. **Machine learning**: a probabilistic perspective. London: MIT Press, 2012.

NALCHIGAR, S.; YU, E. Conceptual modeling for business analytics: a framework and potential benefits. *In*: CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS (CBI), 19., 2017, Thessaloniki. **Proceedings** [...]. Thessaloniki: CBI, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8010741>. Acesso em: 4 jan. 2021.

NEILSON, G. L.; MARTIN, K. L.; POWERS, E. The secrets to successful strategy execution. **Harvard Business Review**, v. 86, n. 6, p. 60, 2008.

NESHAT, N.; AMIN-NASERI, M. R. Cleaner power generation through market-driven generation expansion planning: an agent-based hybrid framework of game theory and particle swarm optimization. **Journal of Cleaner Production**, v. 105, p. 206-217, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614011263>. Acesso em: 4 jan. 2021.

NEVVANTAGE PARTNERS. **Data and Analytics Leadership Annual Executive Survey 2023**: executive summary of findings. New Vantage Partners, 2023a. 25 p. Disponível em: https://www.newvantage.com/_files/ugd/e5361a_247885043758499ba090f7a5f510cf7c.pdf. Acesso em: 04 abr. 2023.

NG, A. AI Doesn't Have to Be Too Complicated or Expensive for Your Business. **Harvard Business Review**, 2021. Disponível em: <https://hbr.org/2021/07/ai-doesnt-have-to-be-too-complicated-or-expensive-for-your-business>. Acesso em: 19 set. 2021.

NGUYEN, T. **4 Emerging Technologies You Need to Know About**. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/articles/4-emerging-technologies-you-need-to-know-about>. Acesso em: 20 mar. 2023.

NIEDERMAN, F.; BAKER, E. W. Ethics and AI issues: Old container with new wine? **Information Systems Frontiers**, v. 25, n. 1, p. 9 - 28, 2023. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1007/s10796-022-10305-1>. Acesso em: 03 abr. 2023.

NOLAN, R.; MCFARLAN, F. W. Information technology and the board of directors. **Harvard Business Review**, v. 83, n. 10, p. 1-12, 2005.

NORMAN, D. Design, business models, and human-technology teamwork: as automation and artificial intelligence technologies develop, we need to think less about human-machine interfaces and more about human-machine teamwork. **Research-Technology Management**, v. 60, n. 1, p. 26-30, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08956308.2017.1255051>. Acesso em: 4 jan. 2021.

OPENAI. **GPT-4 Technical Report**. 2023a. Disponível em: <https://openai.com/research/gpt-4>. Acesso em: 05 abr. 2023.

OPENAI. **Transforming work and creativity with AI**. 2023b. Disponível em: <https://openai.com/product>. Acesso em: 05 abr. 2023.

OWENS, B. How nature readers are using chatgpt. **Nature**, v. 615, n. 7950, p. 20, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00500-8>. Acesso em: 05 abr. 2023.

PANETTA, K. 3 Themes Surface in the 2021 Hype Cycle for Emerging Technologies. **Gartner: Information Technology**, 2021a. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/3-themes-surface-in-the-2021-hype-cycle-for-emerging-technologies>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PANETTA, K. 5 trends appear on the gartner hype cycle for emerging Technologies: 2019. **Smarter With Gartner**, 2019b. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019/>. Acesso em: 4 jan. 2020.

PANETTA, K. 5 Trends Drive the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies: 2020. **Smarter With Gartner**, 2021b. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-drive-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2020/>. Acesso em: 4 jan. 2021.

PANETTA, K. 5 trends emerge in the gartner hype cycle for emerging Technologies: 2018. **Smarter With Gartner**, 2019a. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>. Acesso em: 4 jan. 2020.

PAPAGIANNIDIS, E. *et al.* Toward AI governance: Identifying best practices and potential barriers and outcomes. **Information Systems Frontiers**, v. 25, n. 1, p. 123 - 141, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-022-10251-y>. Acesso em: 4 jan. 2022.

PAPPAS, I. O. *et al.* Big data and business analytics ecosystems: paving the way towards digital transformation and sustainable societies. **Information Systems and e-Business Management**, v. 16, n. 3, p. 479-491, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10257-018-0377-z>. Acesso em: 4 jan. 2020.

PASCHEN, J.; WILSON, M.; FERREIRA, J. Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the b2b sales funnel. **Business Horizons**, v. 63, n. 3, p. 403 - 414, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681320300033>. Acesso em: 4 jan. 2021.

PERIFANIS, N.-A.; KITSIOS, F. Investigating the influence of artificial intelligence on business value in the digital era of strategy: A literature review. **Information (Switzerland)**, v. 14, n. 2, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/85>. Acesso em: 08 abr. 2023.

PERRI, L. What's New in the 2022 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies. **Gartner: information technology**. 2022. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2022-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies> Acesso em: 20 mar. 2023.

PHILIP, G.; GOPALAKRISHNAN, M.; MAWALKAR, S. R. Technology management and information technology strategy: preliminary results of an empirical study of Canadian organizations. **International Journal of Information Management**, v. 15, n. 4, p. 303-315, 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0268401295000264>. Acesso em: 4 jan. 2020.

POPLAWSKA, J.; LABIB, A.; REED, D. M. A hybrid multiple-criteria decision analysis framework for corporate social responsibility implementation applied to an extractive industry case study. **Journal of the Operational Research Society**, v. 66, n. 9, p. 1491-1505, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1057/jors.2014.116>. Acesso em: 4 jan. 2020.

PORTER, M. E. **Competitive advantage of nations**: creating and sustaining superior performance. The Free Press, 1985.

PORTER, M. E. From competitive advantage to corporate strategy. **Harvard Business Review**, 1987.

PORTER, M. E. How competitive forces shape strategy. **Harvard Business Review**, v. 61, p. 137-145, 1979.

PORTER, M. E. What is Strategy?. **Harvard Business Review**, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.

PORTER, M. E.; MILLAR, V. E. How information gives you competitive advantage. **Harvard Business Review**, v. 63, n. 4, p. 149-160, 1985.

PORTER, M. E.; NOHRIA, N. How CEOs manage time. **Harvard Business Review**, v. 96, n. 4, p. 42-51, 2018. Disponível em:

https://www.toimistosissit.fi/img/uploads/liitteet/leaders_calendar.pdf. Acesso em: 4 jan. 2020.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, 1990.

PRAHALAD, C. K.; KRISHNAN, M. I. S. The dynamic synchronization of strategy and information technology. **MIT Sloan Management Review**, v. 43, n. 4, p. 24-34, 2002.

PRAHALAD, C. K.; KRISHNAN, M. S. **The new age of innovation: driving cocreated value through global networks**. New York: McGraw-Hill Education, 2008.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-creating unique value with customers. Strategy Leadership, **Emerald Group Publishing Limited**, v. 32, n. 3, p. 4 - 9, jan 2004. ISSN 1087-8572. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/10878570410699249>. Acesso em: 08 abr. 2023.

RAFFEL, C. *et al.* Exploring the limits of transfer learning with a unified text-to-text transformer. **Journal of Machine Learning Research**, v. 21, 2020. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3455716.3455856>. Acesso em: 05 abr. 2023.

RAI, A.; TANG, X. Research commentary—information technology-enabled business models: A conceptual framework and a coevolution perspective for future research. **Information Systems Research**, v. 25, n. 1, p. 1 - 14, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/isre.2013.0495>. Acesso em: 08 abr. 2023.

RANA, N. *et al.* Understanding dark side of artificial intelligence (ai) integrated business analytics: assessing firm's operational inefficiency and competitiveness. **European Journal of Information Systems**, v. 31, n. 3, p. 364 - 387, 2022.

Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0960085X.2021.1955628>. Acesso em: 08 abr. 2023.

RANSBOTHAM S. *et al.* Findings from the 2020 Artificial Intelligence global executive study and research project: expanding AI's impact with organizational learning. Boston: **MIT Sloan Management Review**; BCG, 2020. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/projects/expanding-ais-impact-with-organizational-learning/>. Acesso em: 08 abr. 2023.

RANSBOTHAM, S. *et al.* Achieving individual — and organizational — value with AI: Findings from the 2022 artificial intelligence and business strategy global executive study and research project. **MIT Sloan management review**, outubro 2022. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/projects/achieving-individual-and-organizational-value-with-ai/> .Acesso em: 06 abr. 2023.

RANSBOTHAM, S. *et al.* Artificial intelligence in business gets real. **MIT Sloan Management Review**, set. 2018. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/projects/artificial-intelligence-in-business-gets-real>. Acesso em: 04 abr. 2021.

RANSBOTHAM, S. *et al.* Winning with AI: Pioneers Combine Strategy, Organizational Behavior, and Technology. MIT Sloan management review. **MIT**

Sloan Management Review, out. 2019. Disponível em:

<https://sloanreview.mit.edu/projects/winning-with-ai/>. Acesso em: 04 abr. 2021.

RAO, A.; BACCALA, M.; SHEHAB, M. **2019 AI predictions**: six AI priorities you can't afford to ignore. United States: PWC, 2019. Disponível em:

<https://www.pwc.com/m1/en/services/assurance/risk-assurance/documents/2019-ai-predictions-summary-six-priorities.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2020.

REEVES, M.; VAN DER VEEKEN, R.; JOB, A. Has Your Organization Acted on

What It's Learned in the Pandemic? **Harvard Business Review**, 2023. Disponível em: https://hbr.org/2023/03/has-your-organization-acted-on-what-its-learned-in-the-pandemic_ Acesso em: 20 abr. 2023.

REICH, B. H.; BENBASAT, I. Measuring the linkage between business and information technology objectives. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 20, n. 1, p. 55-77, 1996. Disponível em:

<https://www.jstor.org/stable/249542>. Acesso em: 23 jul. 2020.

REKIK, R. *et al.* Assessing web sites quality: a systematic literature review by text and association rules mining. **International Journal of Information Management**, v. 38, n. 1, p. 201-216, 2018. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401215302875>. Acesso em: 23 jul. 2020.

RENIERIS, E. M.; KIRON, D.; MILLS, S. Executives are coming to see rai as more than just a technology issue: A panel of experts weighs in on if responsible AI governance extends beyond technology leadership. **MIT Sloan management review**, novembro 2022. Disponível em:

<https://sloanreview.mit.edu/article/executives-are-coming-to-see-rai-as-more-than-just-a-technology-issue/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

RICH, E.; KNIGHT, K. **Introduction to artificial networks**. New York: Mac Graw-Hill, 1991.

RITALA, P. *et al.* Value creation and capture mechanisms in innovation ecosystems: a comparative case study. **International Journal of Technology Management**,

Inderscience Publishers Ltd, v. 63, n. 3-4, p. 244 - 267, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2013.056900> Acesso em: 02 abr. 2022.

RUSSELL, S. **Human compatible**: artificial intelligence and the problem of control. Penguin Books, 2019. 349 p.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**: a modern approach. 3. ed. São Paulo: LTC, 2010.

RYDER, A. The key to success with AI is human-machine collaboration: Companies that emphasize collaboration between AI and human workers are best positioned for success. **MIT Sloan Management Review**, 2021. Disponível em:

<https://sloanreview.mit.edu/article/the-key-to-success-with-ai-is-human-machine-collaboration/>. Acesso em: 4 jan. 2022.

SAARIJÄRVI, H. The mechanisms of value co-creation. **Journal of Strategic Marketing**, v. 20, n. 5, p. 381-391, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0965254X.2012.671339>. Acesso em: 4 jan. 2022.

SABHERWAL, R.; CHAN, Y. E. Alignment between business and IS strategies: a study of prospectors, analyzers, and defenders. **Information Systems Research**, v. 12, n. 1, p. 11-33, 2001. Disponível em: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/isre.12.1.11.9714>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SAMEK, W. *et al.* Explainable AI: interpreting, explaining and visualizing deep learning. **Springer Nature**, 2019. v. 11700. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-28954-6>. Acesso em: 04 jun. 2022.

SATELL, G. How to win with automation. **Harvard Business Review**, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/03/how-to-win-with-automation-hint-its-not-chasing-efficiency>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SCHALKOFF, R. J. **Artificial Intelligence engine**. New York: McGraw-Hill, 1990.

SCHMITT, M. Deep learning in business analytics: a clash of expectations and reality. **International Journal of Information Management Data Insights**, v. 3, n. 1, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667096822000891> Acesso em: 4 abr. 2023.

SCHRAGE, M.; KIRON, D. Leading with next-generation key performance indicators. **MIT Sloan Management Review**, v. 16, n. jun., p. 1-2, 2018. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/projects/leading-with-next-generation-key-performance-indicators/> Acesso em: 4 jan. 2020.

SCHRYEN, G. Revisiting is business value research: what we already know, what we still need to know, and how we can get there. **European Journal of Information Systems**, Taylor & Francis, v. 22, n. 2, p. 139 - 169, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1057/ejis.2012.45>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SETTLES, B. Active learning literature survey. University of Wisconsin-Madison. **Department of Computer Sciences**, 2009. Disponível em: <https://research.cs.wisc.edu/techreports/2009/TR1648.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SETZER, V. W. AI: Artificial Intelligence or automated imbecility? Can machines think and feel?. **Universidade de São Paulo**, 2002. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/AI.html>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SEWPERSADH, N. Disruptive business value models in the digital era. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 12, n. 1, 2023. Disponível em: <https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/s13731-022-00252-1>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SHAO, Z. Interaction effect of strategic leadership behaviors and organizational culture on IS-Business strategic alignment and Enterprise Systems assimilation.

International Journal of Information Management, v. 44, n. 13, p. 96-108, 2019.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401218305747>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; LAURINDO, F. J. B. **Strategic alignment process and decision support systems**. Hershey: IRM Press, 2006.

SIGGELKOW, N.; TERWIESCH, C. Create winning customer experiences with generative AI. **Harvard Business Review**, 2023. Disponível em: <https://hbr.org/2023/04/create-winning-customer-experiences-with-generative-ai>. Acesso em: 05 abr. 2023.

SIKLÓSSY, L. On the evolution of artificial intelligence. **Information Sciences**, v. 2, n. 4, p. 369-377, 1970.

SILVER, D. *et al.* Mastering the game of go with deep neural networks and tree search. **Nature**, v. 529, p. 484-489, 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature16961>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SILVER, D. *et al.* Mastering the game of go without human knowledge. **Nature**, v. 550, p. 354-359, 2017. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature24270>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SIMONSSON, M.; JOHNSON, P. Defining IT governance: a consolidation of literature. **Royal Institute of Technology Working Papers**, Stockholm, n. 103, 2006. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=36b7b261e3fcbc6e24781059fd42e91db311061b> Acesso em: 4 jan. 2020.

SIRMON, D. G. *et al.* Resource orchestration to create competitive advantage: Breadth, depth, and life cycle effects. **Journal of Management**, v. 37, n. 5, p. 1390 - 1412, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0149206310385695>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SIRMON, D. G.; HITT, M. A.; IRELAND, R. D. Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 1, p. 273 - 292, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.5465/amr.2007.23466005>. Acesso em: 16 abr. 2023.

SJÖDIN, D. *et al.* Value creation and value capture alignment in business model innovation: A process view on outcome-based business models. **Journal of Product Innovation Management**, Wiley Online Library, v. 37, n. 2, p. 158 - 183, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpim.12516>. Acesso em: 07 abr. 2023.

SLACK, N.; MICHAEL, L. **Operations strategy**. Pearson Education, 2002.

SOLOMONOFF, R.J. The time scale of artificial intelligence: reflections on social effects. **Human Systems Management**, v. 5, n. 2, p. 149-153, 1985. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/human-systems-management/hsm5-2-07>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SONG, Y. *et al.* Online cost efficient customer recognition system for retail analytics. *In: WINTER APPLICATIONS OF COMPUTER VISION WORKSHOPS (WACVW)*, 2017, Santa Rosa, CA. **Proceedings** [...]. Santa Rosa: IEEE, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7912202>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SOUZA, R. Case research in operations management. *In: DOCTORAL SEMINAR ON RESEARCH METHODOLOGY IN OPERATIONS MANAGEMENT*, 31., 2005, Belgium. **Proceedings** [...]. Belgium: IASM, 2005.

STOKEL-WALKER, C. AI bot chatgpt writes smart essays — should academics worry? **Nature**, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-04397-7>. Acesso em: 30 abr. 2023.

STOKEL-WALKER, C. ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove. **Nature**, v. 613, n. 7945, p. 620 - 621, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00107-z>. Acesso em: 30 abr. 2023.

STOKEL-WALKER, C.; NOORDEN, R. V. What chatgpt and generative AI mean for science. **Nature**, v. 614, n. 7947, p. 214 - 216, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00340-6>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SUJATA, J., ANIKET, D.; MAHASINGH, M. Artificial intelligence tools for enhancing customer experience. **International Journal of Recent Technology and Engineering**, v. 8, n. 3, p. 700 - 706, 2019. Disponível em: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i2S3/B11300782S319.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2020.

TEECE, D. J. Business models, business strategy and innovation. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 172 - 194, 2010. Business Models. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002463010900051X>. Acesso em: 07 abr. 2023.

THOMAS, R. Ibm watson: reflections and projections. **IBM**, 2019. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/think/2019/10/what-is-watson/>. Acesso em: 04 abr. 2023.

THOMPSON, S. *et al.* A model to support IT infrastructure planning and the allocation of IT governance authority. **Decision Support Systems**, v. 59, n. 1, p. 108-118, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167923613002571>. Acesso em: 4 jan. 2020.

TIENKOUW, S. *et al.* Technology-based strategic marketing planning for Pi-Pe. *In: TECHNOLOGY MANAGEMENT IN THE ENERGY SMART WORLD (PICMET)*, 11., 2011, Portland. **Proceedings** [...]. Portland: IEEE, 2011. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6017711>. Acesso em: 4 jan. 2020.

TOMSETT, R. *et al.* Interpretable to whom? A role-based model for analyzing interpretable machine learning systems. **CoRR**, abs/1806.07552, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1806.07552>. Acesso em: 4 jan. 2020.

TOUATI, F. *et al.* Long-term performance analysis and power prediction of PV technology in the State of Qatar. **Renewable Energy**, v. 113, p. 952-965, 2017. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148117305827>. Acesso em: 4 jan. 2020.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8551.00375>. Acesso em: 4 jan. 2020.

TREGONING, J. Ai writing tools could hand scientists the 'gift of time'. **Nature**, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00528-w>. Acesso em: 05 abr. 2023.

VAN DIS, E. *et al.* Chatgpt: five priorities for research. **Nature**, v. 614, n. 7947, p. 224 - 226, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00288-7>. Acesso em: 05 abr. 2023.

VAN ESCH, P.; BLACK, J. S. Factors that influence new generation candidates to engage with and complete digital, AI-enabled recruiting. **Business Horizons**, v. 62, n. 6, p. 729-739, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681319300953>. Acesso em: 03 dez. 2020.

VASWANI, A. *et al.* Attention is all you need. **arXiv:1706.03762v5**, 6 dez 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1706.03762>. Acesso em: 03 dez. 2020.

VENKATRAMAN, V. **The digital matrix: new rules for business transformation through technology**. EUA: LifeTree Media, 2017.

VOLBERDA, H. *et al.* Strategizing in a digital world: overcoming cognitive barriers, reconfiguring routines and introducing new organizational forms. **Long Range Planning**, v. 54, n. 5, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0024630121000418>. Acesso em: 03 dez. 2022.

VOSS C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International journal of operations & production management**, 2002 Feb 1;22(2):195-219.

WAMBA-TAGUIMDJE, S.-L. *et al.* Influence of artificial intelligence (ai) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. **Business Process Management Journal**, v. 26, n. 7, p. 1893 - 1924, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BPMJ-10-2019-0411/full/html>. Acesso em: 11 abr. 2023.

WANG, C.; TEO, T.; JANSSEN, M. Public and private value creation using artificial intelligence: an empirical study of AI voice robot users in chinese public sector. **International Journal of Information Management**, v. 61, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401221000943>. Acesso em: 11 abr. 2022.

WANG, N. *et al.* Resource structuring or capability building? an empirical study of the business value of information technology. **Journal of Management Information Systems**, Routledge, v. 29, n. 2, p. 325 - 367, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222290211>. Acesso em: 11 abr. 2022.

WEBER, M. *et al.* Ai startup business models: key characteristics and directions for entrepreneurship research. **Business and Information Systems Engineering**, v. 64, n. 1, p. 91 - 109, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-021-00732-w> . Acesso em: 11 abr. 2022.

WELLER, A. Transparency: motivations and challenges. In: Explainable AI: interpreting, explaining and visualizing deep learning. **Springer**, 2019. p. 23 - 40. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-28954-6_2 Acesso em: 04 abr. 2023.

WESTERMAN, G; BONNET, D; MCAFEE, A. The nine elements of digital transformation. **MIT Sloan Management Review**, v. 55, n. 3, p. 1-6, 2014. Disponível em: <https://dixital.cec.es/wp-content/uploads/presentacions/presentacion08.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2020.

WILSON, H. J.; DAUGHERTY, P. R. Collaborative intelligence: Humans and AI are joining forces. **Harvard Business Review**, 2018. Disponível em: <https://hbr.org/2018/07/collaborative-intelligence-humans-and-ai-are-joining-forces>. Acesso em: 4 jan. 2020.

WINDER, P. **Reinforcement Learning: industrial applications of intelligent agents**. O'Reilly Media; 1st edition, 2020. 405 p.

WINSTON, P. H. **Learning structural descriptions from examples**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1970.

WITTEN, I. H.; FRANK, E. **Data mining: practical machine learning tools and techniques**. Massachusetts, EUA: Morgan Kaufmann, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2.ed. Porto Alegre: Bookan, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 3.ed. Porto Alegre: Bookan, 2005.

YIN, R. K. **Pesquisa estudo de caso: desenho e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1994.

YOSINSKI, J. *et al.* Understanding neural networks through deep visualization. **arXiv preprint** arXiv:1506.06579, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1506.06579>. Acesso em: 04 abr. 2023.

YU, X.; XU, S.; ASHTON, M. Antecedents and outcomes of artificial intelligence adoption and application in the workplace: the socio-technical system theory perspective, **Information Technology & People**, v. 36, n.1, p. 454-474,

2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/ITP-04-2021-0254>. Acesso em: 4 abr. 2023.

ZAKI, M. Digital transformation: harnessing digital technologies for the next generation of services. **Journal of Services Marketing**, v. 33, n. 4, p. 429 - 435, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JSM-01-2019-0034/full/html>. Acesso em: 4 jan. 2020.

ZAO-SANDERS, M.; RAMOS, M. A framework for picking the right generative AI project. **Harvard Business Review**, 2023. Disponível em: <https://hbr.org/2023/03/a-framework-for-picking-the-right-generative-ai-project>. Acesso em: 05 abr. 2023.

ZEDNIK, C.; BOELSEN, H. Scientific exploration and explainable artificial intelligence. **Minds and Machines**, v. 32, n. 1, p. 219 - 239, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11023-021-09583-6>. Acesso em: 04 abr. 2023.

ZHANG, D.; PEE, L. G.; CUI, L. Artificial intelligence in E-commerce fulfillment: a case study of resource orchestration at Alibaba's Smart Warehouse. **International Journal of Information Management**, v. 57, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401220315036>. Acesso em: 4 jan. 2022.

ZHUANG, Y. *et al.* Challenges and opportunities: from big data to knowledge in AI 2.0. **Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering**, v. 18, n. 1, p. 3-14, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1631/FITEE.1601883>. Acesso em: 4 jan. 2021.

ZIRAR, A. Can artificial intelligence's limitations drive innovative work behaviour? **Review of Managerial Science**, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11846-023-00621-4>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ZIRAR, A.; ALI, S. I.; ISLAM, N. Worker and workplace artificial intelligence (ai) coexistence. **Emerging themes and research agenda**. Technovation, v. 124, p. 102747, 2023. ISSN 0166-4972. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497223000585>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ZOTT, C.; AMIT, R. Business model design and the performance of entrepreneurial firms. **Organization Science**, v. 18, n. 2, p. 181 - 199, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/orsc.1060.0232>. Acesso em: 08 abr. 2023.

APÊNDICE A
ROTEIRO PARA A COLETA DE DADOS

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

ROTEIRO PARA COLETA DE DADOS

**Uso estratégico da Inteligência Artificial nas organizações:
geração de valor para o negócio**

Aline de Fátima Soares Borges

2021

1 Descrição da pesquisa

Pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, no grupo Gestão da Tecnologia da Informação. Com início em 08/2019, a pesquisa tem previsão de conclusão em 03/2022.

2 Garantia de Sigilo

A publicação dos resultados desta pesquisa prevê e garante o sigilo sobre a identidade dos entrevistados e da empresa analisada.

As informações sobre a organização empresarial serão caracterizadas de forma geral, com dados aproximados como quantidade de funcionários, início das atividades e ramo de atuação.

A transcrição da entrevista não é incluída na tese, nem em outros trabalhos publicados. Eventualmente, a título de exemplos, apenas trechos poderão ser replicados, para apoiar as discussões e teorias, mas sem identificação de autoria.

3 Objetivo do estudo

Compreender e identificar os mecanismos de geração de valor para o negócio com a utilização de tecnologias de IA. Especificamente, investigar e analisar a conexão do uso da IA com a estratégias de negócio, de modo a identificar e descrever os benefícios, desafios e oportunidades do uso estratégico da IA.

4 Uso estratégico da IA

O termo “uso estratégico” refere-se ao potencial da TI para formular novas estratégias empresariais ou apoiar as existentes, além de prover valor para o negócio (MCFARLAN, 1984; PORTER; MILLAR, 1985; LUFTMAN *et al.*, 1993; PHILIP; GOPALAKRISHNAN; MAWALKAR, 1995; FRANGOU *et al.*, 1998; HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999).

QUESTIONÁRIO

Sobre o entrevistado

Cargo:

Área:

Tempo na empresa:

Sobre a empresa

Qual(is) é(são) o(s) negócio(s) da empresa?

Quais são os principais produtos?

Qual a estratégia de negócio na visão da empresa?

Sobre a organização da TI

Qual o posicionamento da área da TI na empresa? A empresa possui um CIO?

Como está estruturada hierárquica e funcionalmente a área da TI na empresa?

Qual a história da TI na empresa? Existiu um processo de descentralização?

Sobre o papel da TI

Como é a inter-relação TI e negócio?

Existem contatos formais periódicos entre TI e negócio?

Qual o papel da TI para o negócio?

Como a empresa se posiciona em relação aos concorrentes no que se refere ao uso da TI?

Sobre o papel das aplicações de IA

Qual a visão da área de negócio sobre as aplicações baseadas em IA?

Qual a visão da área de TI sobre as aplicações baseadas em IA?

Grid Estratégico e Matriz Intensidade de Informação

Qual(is) a(s) principal(is) aplicação(ões) que usa(m) tecnologias da nova geração de IA na empresa?

Existem aplicações/modelos com base em IA dos quais a empresa depende?

A empresa depende de novas aplicações baseadas em modelos de IA para sua estratégia de negócio?

Modelo de alinhamento estratégico

Considerando as aplicações baseadas em *machine learning*, *representation learning* ou *deep learning*, a empresa necessitou implementar novas práticas para tornar viável a execução de uma nova estratégia de negócios?

A intenção da construção dessas aplicações foi de suporte (redução de custos)?

A intenção que motivou a implementação dessas aplicações foi atingir a liderança tecnológica da empresa em relação aos concorrentes?

Quais os principais motivadores para implementar aplicações baseadas em IA?

A empresa já sofreu mudanças organizacionais decorrentes da implementação de aplicações baseadas na nova geração de IA?

Se ocorreram mudanças, foram relacionadas ao oferecimento de produtos e serviços ou ao atendimento de clientes internos?

O que afeta o desempenho das aplicações de IA?

Como a organização, infraestrutura, processos e práticas foram modificados com o uso das aplicações de IA?

Quais recursos e capacidades afetaram ou foram afetados pelas aplicações de IA?

Houve terceirização para a implementação das aplicações de IA?

Qual o papel dos funcionários humanos em relação às aplicações de IA?

Qual o papel das aplicações de IA em relação aos funcionários humanos?

Qual o nível de interação entre o usuário e as aplicações baseadas em IA?

Os usuários participam do processo de concepção/melhoria das aplicações de IA?

Gestão e Governança da TI

Existem processos formais para a arquitetura e desenvolvimento de aplicações que usam IA? Se sim, qual a metodologia?

Quais os fatores considerados para a arquitetura de aplicações de software que usam IA?

De que maneira são avaliadas as aplicações que utilizam IA?

A utilização da IA traz algum tipo de impacto negativo para a organização?

Quais os benefícios da utilização das aplicações de IA para a organização?

Importância geral das aplicações de IA

Fundamental para as rotinas administrativas internas?

Fundamental para a tomada de decisão?

Fundamental para a operação (produção, logística)?

Fundamental para o desenvolvimento de produtos?

Fundamental para o relacionamento com consumidores finais?

Importante para o relacionamento com compradores e fornecedores?

Importante para o relacionamento com os concorrentes (logística compartilhada, projetos em conjunto, compras conjuntas)?