

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

VALMIR MESQUITA DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

MATURIDADE E ADOÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO *BACKOFFICE*

SÃO PAULO

2024

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Júnior
Reitor da Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Maria Dolores Montoya Diaz
Diretora da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária

Prof. Dr. João Maurício Gama Boaventura
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Felipe Mendes Borini
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

VALMIR MESQUITA DE OLIVEIRA

Maturidade e adoção da inteligência artificial no *backoffice*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento.

Versão corrigida

(versão original disponível na Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária)

SÃO PAULO

2024

Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Oliveira, Valmir Mesquita de.
MATURIDADE E ADOÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO
BACKOFFICE / Valmir Mesquita de Oliveira. - São Paulo, 2024.
210 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 2024.
Orientador: Paulo Tromboni de Souza Nascimento.

1. Modelo de Maturidade. 2. Inteligência Artificial. 3. Backoffice. 4.
Adoção de tecnologia. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de
Economia, Administração, Contabilidade e Atuária. II. Título.

Nome: OLIVEIRA, Valmir Mesquita de

Título: Maturidade e adoção da inteligência artificial no *backoffice*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: ____ / ____ / _____

Banca Examinadora

Prof.(a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

**A minha amada esposa Aline, por toda a paciência e
apoio a todas as minhas iniciativas.**

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, expresso meu profundo agradecimento ao professor e orientador, Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento, pela constante orientação e incentivo na pesquisa, guiando-me e proporcionando oportunidades de crescimento ao longo deste percurso, sempre com notável entusiasmo.

Agradeço imensamente ao Prof. Dr. Fernando José B. Laurindo e ao Prof. Dr. Edson Carlos Germano por participarem da minha banca de qualificação e por suas valiosas contribuições em um momento tão decisivo da jornada para a definição desta pesquisa. Aos demais professores da FEA, agradeço a genuína troca de conhecimento, especialmente ao Prof. Dr. Leonardo A. Vasconcelos Gomes, cujos artigos impecáveis serviram como inspiração e exemplo de rigor metodológico para um pesquisador.

A todos os amigos e aos meus colegas de trabalho, manifesto minha gratidão pelo apoio e compreensão durante a elaboração deste trabalho, em especial ao meu grande amigo Ricardo Santana, que compreendeu a necessidade de adiar nossos encontros, tão vitais para preservar nossa sanidade mental. Agradeço também aos amigos Curt Zimmermann, Ricardo Neves, Gustavo Lucena e Christopher Podgorski pela generosidade em auxiliar na elaboração deste trabalho acadêmico.

Não posso deixar de expressar minha gratidão pelo apoio institucional e pela assistência fornecida ao longo desta jornada, meu reconhecimento especial ao Luigi Medori e à Cinthia Yamamoto, que tornaram menos penoso o desafiador período da qualificação.

“A imaginação é mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, e dando origem à evolução.”

Albert Einstein

RESUMO

OLIVEIRA, Valmir Mesquita de. **Maturidade e adoção da inteligência artificial no *backoffice***. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

A transformação digital trouxe consigo a disseminação da Inteligência Artificial (IA) em diversas esferas da sociedade, transformando profundamente a maneira como as organizações conduzem seus negócios. Essa rápida evolução trouxe grandes desafios e em função disso a efetiva gestão da maturidade em IA torna-se uma peça-chave para as organizações que buscam extrair todo o potencial dessas inovações tecnológicas. A revisão sistemática de literatura efetuada demonstrou que, embora existam alguns modelos de maturidade de IA, nenhum deles é especificamente adaptado para o ambiente do *backoffice*. Diante dessa lacuna, entendemos ser fundamental explorar e desenvolver um modelo de maturidade específico para essa área. Este trabalho propõe a investigação e o desenvolvimento de um modelo de maturidade específico para a aplicação de IA no *backoffice*. Para este estudo de casos múltiplos foram selecionadas cinco empresas com base em critérios estratégicos, como porte, diversidade setorial e histórico de inovação, onde foram efetuadas entrevistas semiestruturadas com 13 executivos-chave que possuem expertise setor de atuação das empresas e em IA. Os casos foram então submetidos à análise de conteúdo, através de codificação aberta onde, buscou-se identificar padrões comuns, diferenças significativas e insights abrangentes sobre a adoção da IA nas organizações. Como resultado deste estudo, foi desenvolvido um modelo de maturidade prático e adaptável, composto por dimensões e estágios adequados para avaliar, aprimorar e otimizar a maturidade da IA no contexto do *backoffice*. O modelo proposto apresenta sete dimensões e seis estágios, especialmente adaptados para refletir a realidade do *backoffice*. Uma nova dimensão, denominada "Ambiente", foi acrescentada, propondo uma análise do impacto do ambiente interno e externo na adoção da IA no *backoffice*. Os estágios foram detalhadamente descritos, e um modelo de evolução foi delineado com base no número e na natureza da utilização da IA. Ao preencher essa lacuna de pesquisa, esperamos fornecer às organizações um framework prático e adaptável que lhes permita avaliar, aprimorar e otimizar sua maturidade em IA no contexto do *backoffice*, com vias de alcançarem níveis mais elevados de eficiência, produtividade e inovação em suas operações. Considerando a falta de artigos sobre modelos de maturidade de IA no contexto do *backoffice*, especialmente em relação à sua aplicação prática, recomenda-se como estudo futuro a realização de uma pesquisa quantitativa para investigar o impacto do nível de maturidade da IA no *backoffice* sobre o desempenho organizacional, incluindo aspectos como resultados financeiros, eficiência operacional e vantagem competitiva. Além disso, propusemos a criação de um índice de maturidade da IA no *backoffice*, a fim de definir um modelo de ponderação para avaliar a maturidade em cada dimensão com base em um questionário estruturado para determinar a importância relativa de cada dimensão, considerando que algumas podem ter mais peso do que outras na avaliação geral da maturidade

Palavras-Chave: Modelo de Maturidade. Inteligência Artificial. Processos de Negócio. *Backoffice*. Adoção de tecnologia.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Valmir Mesquita de. **Maturity and adoption of artificial intelligence in the backoffice**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Digital transformation has brought with it the spread of Artificial Intelligence (AI) in various spheres of society, profoundly transforming the way organizations conduct their businesses. This rapid evolution has brought great challenges and, as a result, effective AI maturity management becomes a key piece for organizations looking into extracting the full potential of these technological innovations. The systematic literature review showed that while there are some AI maturity models, none of them are specifically tailored to the *backoffice* environment. In view of this gap, we believe it is essential to explore and develop a specific maturity model for this area. This work proposes the research and development of a specific maturity model for the application of AI in the *backoffice*. For this multiple case study, five companies were selected based on strategic criteria, such as size, sector diversity and innovation history, where semi-structured interviews were conducted with 13 key executives who have industry expertise and in AI. The cases were then submitted to content analysis, through open coding where we sought to identify common patterns, significant differences and comprehensive insights into the adoption of AI in organizations. As a result of this study, a practical and adaptable maturity model was developed, consisting of appropriate dimensions and stages to assess, enhance, and optimize AI maturity in the *backoffice* context. The proposed model has seven dimensions and six stages, specially adapted to reflect the reality of the *backoffice*. A new dimension, called "Environment", has been added, proposing an analysis of the impact of the internal and external environment on the adoption of AI in the *backoffice*. The stages were described in detail, and a model of evolution was designed based on the number and nature of AI utilization. By filling this research gap, we aim to provide organizations with a practical and adaptable framework that allows them to assess, enhance, and optimize their AI maturity in the context of the backoffice, with pathways to achieving higher levels of efficiency, productivity, and innovation in their operations. Considering the lack of articles on AI maturity models in the backoffice context, especially in relation to their practical application, it is recommended as a future study to conduct quantitative research to investigate the impact of the AI maturity level in the backoffice on organizational performance, including aspects such as financial results, operational efficiency, and competitive advantage. In addition, we proposed the creation of an AI maturity index in the backoffice in order to define a weighting model to assess maturity in each dimension based on a structured questionnaire in order to determine the relative importance of each dimension, considering that some may have more weight than others in the overall maturity assessment.

Keywords: Maturity Model. Artificial Intelligence. Business Processes. Backoffice. Technology adoption.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais questões de apoio à pesquisa.....	22
Quadro 2 - Componentes típicos do backoffice nas empresas	25
Quadro 3 - Tipo de IA segundo Davenport	28
Quadro 4 - Tecnologia de IA e sua funcionalidade.....	31
Quadro 5 - Padrões de classificação da IA segundo Walch.....	35
Quadro 6 - Setores e exemplos de uso da IA no Brasil	41
Quadro 7 - Descrição dos estágios do modelo de maturidade CMM/CMMI.....	46
Quadro 8 - Comparativo de modelos de maturidade.....	51
Quadro 9 - Relação de termos de pesquisa.....	54
Quadro 10 - Principais artigos sobre IA	56
Quadro 11 - Relação de artigos sobre modelo de maturidade de IA.....	57
Quadro 12 - Modelo de maturidade – Alsheibani	59
Quadro 13 - Modelo de maturidade – Schuster.....	61
Quadro 14 - Comparação dos MMIA identificados da literatura	62
Quadro 15 - Comparação geral das dimensões de IA de pesquisas identificadas	63
Quadro 16 - Comparativo de escalas de MMIA.....	65
Quadro 17 - Definição de dimensões da matriz de referência.....	66
Quadro 18 - Níveis de adoção da IA sugeridos	68
Quadro 19 - Matriz de Referência	70
Quadro 20 - Modelo de pesquisa adotado	74
Quadro 21 - Empresas participantes da pesquisa	76
Quadro 22 - Contato principal de cada empresa.....	79
Quadro 23 - Fases da análise de conteúdo.....	80
Quadro 24 - Protocolo de codificação do caso	82
Quadro 25 - Experiência profissional dos entrevistados	84
Quadro 26 - Codificação do caso #1	94
Quadro 27 - Codificação do caso #2	106
Quadro 28 - Codificação do caso #3	115
Quadro 29 - Codificação do caso #4	124
Quadro 30 - Codificação do caso #5	132
Quadro 31 - Relação consolidada de casos de uso da IA	136
Quadro 32 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Ambiente.....	141
Quadro 33 - Avaliação de aderência - Ambiente	143
Quadro 34 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Estratégia	144
Quadro 35 - Avaliação de aderência - Estratégia.....	146
Quadro 36 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Organização / Processos	147
Quadro 37 - Avaliação de aderência - Organização / Processos.....	149
Quadro 38 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Dados	150
Quadro 39 - Avaliação de aderência – Dados.....	151
Quadro 40 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Pessoas / Competências	153
Quadro 41 - Avaliação de aderência - Pessoas / Competências	153
Quadro 42 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Tecnologia.....	156
Quadro 43 - Avaliação de aderência - Tecnologia	157
Quadro 44 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Governança	158

Quadro 45 - Avaliação de aderência – Governança	160
Quadro 46 - Ações para melhoria da adoção da IA	164
Quadro 47 - Padrões de aplicações de IA adaptado	169
Quadro 48 - Matriz de Referência final	173
Quadro 49 - Cruzamento das barreiras e dificuldades com os casos	175
Quadro 50 - Acelerando a IA em pequenas empresas.....	179
Quadro 51 - Repetição do quadro 1	182

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificações da IA.....	29
Figura 2 - Uma visão geral dos cenários de aplicação de IA	29
Figura 3 - Principais ramificações da IA	30
Figura 4 - Grau de contato com ferramentas de IA generativa.....	33
Figura 5 - Redução de custos por área com adoção IA em 2022.....	33
Figura 6 - Os sete padrões de IA Walch	34
Figura 7 - Número de publicações sobre IA no mundo entre 2010 e 2021	36
Figura 8 - Taxas de adoção de IA em todo o mundo	37
Figura 9 - Sentimento da indústria em relação à IA	38
Figura 10 - Tendências globais da IA	38
Figura 11 - Entrega de valor de Cientistas de dados x Usuários de negócio.....	39
Figura 12 - Como as empresas estão usando IA.....	39
Figura 13 - Projeção de crescimento do PIB com adoção de IA.....	41
Figura 14 - Desafios para alcançar a maturidade de IA	43
Figura 15 - Representação do Modelo CMM/CMMI.....	47
Figura 16 - Representação do modelo OPM3	50
Figura 17 - Processo de revisão sistemática da literatura (RSL).....	54
Figura 18 - Número de artigos de IA por ano.....	55
Figura 19 - Modelo de maturidade de IA - Ellefsen.....	60
Figura 20 - Modelo de maturidade - Lichtenthale.....	61
Figura 21 - Estrutura da pesquisa	72
Figura 22 - Método de Estudo de Caso	75
Figura 23 - Instrumentos de coleta de evidências	77
Figura 24 - Processo de planejamento da coleta de dados e evidências.....	78
Figura 25 - Processo de análise das evidências coletadas em estudos de casos.....	81
Figura 26 - Jornada da transformação digital - Caso #1.....	88
Figura 27 - Prioridades dos bancos em 2023.....	89
Figura 28 - Aplicações de IA mais utilizadas no setor bancários	90
Figura 29 - Tipos de interação com a IA	91
Figura 30 - Representação do impacto na adoção da IA	163
Figura 31 - Ciclo de evolução da IA	170

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de entrevistas realizadas	85
Tabela 2 - Análise de citações Caso #1	94
Tabela 3 - Análise de citações Caso #2	104
Tabela 4 - Análise de citações Caso #3	115
Tabela 5 - Análise de citações Caso #4	124
Tabela 6 - Análise de citações Caso #5	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Agentes Autônomos
AGI	Inteligência Artificial Geral
AI	<i>Artificial Intelligence</i>
AIMM	<i>Artificial Intelligence Maturity Model</i>
AIPA	Automação de processos de inteligência aumentada
ANI	Inteligência Artificial Estreita
ASI	Superinteligência
<i>Backoffice</i>	Área interna de serviços de uma empresa
CAGR	Taxa composta anual de crescimento
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
DL	<i>Deep Learning</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> – (Sistema de Gestão Integrado)
FMI	Fundo Monetário Internacional
IA	Inteligência Artificial
IoT	<i>Internet of the Things</i>
IPA	Automação Inteligente de Processos
ISACA	<i>Information Systems Audit and Control Association</i>
ML	Machine Learning
MMIA	Modelo de Maturidade de Inteligência Artificial
NPL	<i>Natural Program Language</i>
PIB	Produto Interno Bruto
RPA	<i>Robotic Process Automation</i>
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	20
1.1 Apresentação.....	20
1.2 Objetivo e problema de pesquisa	22
1.3 Justificativa de pesquisa	23
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 Conceito de Backoffice.....	25
2.2 Inteligência artificial.....	27
2.2.1 Principais definições e componentes da IA.....	27
2.1.2 Padrões de classificação da IA	34
2.1.3 A adoção da inteligência artificial no mundo	36
2.1.4 A adoção da inteligência artificial no Brasil.....	40
2.1.5 Principais desafios para adoção da IA.....	42
2.2 Modelos de Maturidade.....	43
2.2.1 <i>Capability Maturity Model (CMM)/Capability Maturity Model Integration (CMMI)</i> 46	
2.2.2 <i>ISO 15504 - Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE)</i> 47	
2.2.3 <i>Information Technology Infrastructure Library (ITIL)</i>	48
2.2.4 <i>Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)</i>	49
2.4 Revisão Sistemática da Literatura.....	52
2.4.1 Metodologia e processo de seleção da literatura	53
2.4.2 Análise descritiva da literatura	55
2.4.3 Modelos de Maturidade para avaliar a adoção da IA.....	58
2.3.3.1 Dimensões ou capacidades	63
2.3.3.2 Estágios ou níveis de maturidade	65
2.5 Matriz de referência.....	66
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	72
3.1 Modelo de pesquisa adotado	72
3.2 Método de estudo de casos.....	74
3.3 Seleção dos casos	75
3.4 Coleta de dados e entrevistas	77
3.5 Análise e tratamento dos dados.....	79
4. APRESENTAÇÃO DOS CASOS	84
4.1 Relação de entrevistados	84

4.2 Caso #1 – Banco X	86
4.2.1 Descrição da empresa	86
4.2.2 Ambiente interno.....	87
4.2.3 Ambiente externo	88
4.2.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA.....	91
4.2.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo	93
4.3 Caso #2 – Alpha	98
4.3.1 Descrição da empresa	98
4.3.2 Ambiente interno.....	100
4.3.3 Ambiente externo	101
4.3.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA.....	102
4.3.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo	104
4.4 Caso #3 – Beta	110
4.4.1 Descrição da empresa	110
4.4.2 Ambiente interno.....	111
4.4.3 Ambiente externo	112
4.4.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA.....	113
4.4.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo	114
4.5 Caso #4 – Gama	119
4.5.1 Descrição da empresa	119
4.5.2 Ambiente interno.....	120
4.5.3 Ambiente externo	121
4.5.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA.....	121
4.5.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo	123
4.6 Caso #5 – Delta	127
4.6.1 Descrição da empresa	127
4.6.2 Ambiente interno.....	128
4.6.3 Ambiente externo	129
4.6.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA.....	131
4.6.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo	132
4.7 Relação consolidada de casos	136
5. ANÁLISE CRUZADA DOS CASOS	140
5.1 Análise de conteúdo dos casos	140
5.1.1 Ambiente	141
5.1.1.1 Características Principais	141
5.1.1.2 Relevância nas Entrevistas	142
5.1.1.3 Resultados da Análise de Conteúdo	143
5.1.2 Estratégia	144
5.1.2.1 Características Principais	144
5.1.2.2 Relevância nas Entrevistas	145
5.1.2.3 Resultados da Análise de Conteúdo	146
5.1.3 Organização / Processos	147
5.1.3.1 Características Principais	147
5.1.3.2 Relevância nas Entrevistas	148

5.1.3.3 Resultados da Análise de Conteúdo.....	149
5.1.4. Dados.....	149
5.1.4.1 Características Principais.....	149
5.1.4.2 Relevância nas Entrevistas	150
5.1.4.3 Resultados da Análise de Conteúdo.....	151
5.1.5 Pessoas / Competências.....	152
5.1.5.1 Características Principais.....	152
5.1.5.2 Relevância nas Entrevistas	153
5.1.5.3 Resultados da Análise de Conteúdo.....	154
5.1.6 Tecnologia	155
5.1.6.1 Características Principais.....	155
5.1.6.2 Relevância nas Entrevistas	156
5.1.6.3 Resultados da Análise de Conteúdo.....	157
5.1.7 Governança.....	158
5.1.7.1 Características Principais.....	158
5.1.7.2 Relevância nas entrevistas	159
5.1.7.3 Resultados da Análise de Conteúdo.....	160
5.2 Sumário das principais capacidades associadas ao nível de maturidade	161
5.3 Características do ambiente e o impacto gerado na adoção da IA.....	165
5.4 Modelo de evolução com base nos casos de uso de IA	168
5.5 Modelo de maturidade de referência.....	171
5.6 Principais barreiras e obstáculos com relação à adoção da IA no <i>backoffice</i>.....	175
5.7 Acelerando a adoção da IA no <i>backoffice</i> para pequenas empresas	178
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	182
6.1 Respostas às perguntas de pesquisa	182
6.2 Considerações finais.....	186
6.2.1 Contribuições teóricas	186
6.2.2 Contribuições gerenciais	189
6.3 Conclusões.....	190
6.4 Limitações do Estudo.....	191
6.5 Sugestão para estudos futuros	192
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	194
APÊNDICE A - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	202
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO.....	203
APÊNDICE C - GUIA DE ENTREVISTA	205
APÊNDICE D - CARTA DE ENCAMINHAMENTO.....	206
APÊNDICE E - COLETA DE DADOS DO PARTICIPANTE	207
APÊNDICE F - PROTOCOLO DE PESQUISA E ROTEIRO DE PERGUNTAS.....	208
APÊNDICE G - PROTOCOLO DE CODIFICAÇÃO DO CASO	209

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

A transformação digital trouxe consigo a disseminação da Inteligência Artificial (IA) em diversas esferas da sociedade, alterando profundamente a maneira como as organizações conduzem seus negócios (Davenport, 2018). Dentro desse cenário, o *backoffice*, tradicionalmente visto como o suporte operacional das empresas, emerge como uma área estratégica para a aplicação e otimização de sistemas inteligentes. A crescente adoção da IA no *backoffice* não é apenas uma tendência, mas uma necessidade imperativa para empresas que buscam se manter competitivas e eficientes em um ambiente de negócios cada vez mais dinâmico.

O termo “backoffice” refere-se à parte de uma empresa ou organização responsável pelas operações e processos administrativos e de suporte que não são diretamente relacionados com a produção de bens ou prestação de serviços aos clientes finais. Por isso, o “backoffice” é fundamental para vários setores, incluindo indústrias, serviços e bancos.

Segundo a pesquisa da Accenture, 84% dos executivos de alto escalão acreditam que devem aproveitar a IA para atingir os objetivos de crescimento de suas empresas. Quase todos os executivos veem a IA como um facilitador de suas prioridades estratégicas e que terão um retorno positivo sobre os investimentos que IA necessitar para expansão para toda a organização (Reilly; Depa; Douglass, 2019).

No entanto, implementar uma estratégia de IA é um desafio significativo, especialmente para empresas de setores mais tradicionais da economia (Loureiro; Guerreiro; Tussyadiah, 2021) e a aplicação da IA no *backoffice* não é isenta de desafios. A consultoria Deloitte destaca que, embora a implementação da IA possa resultar em melhorias substanciais de eficiência, muitas organizações enfrentam obstáculos consideráveis durante esse processo. Esses desafios variam desde a integração com os sistemas existentes até a resistência cultural e falta de compreensão sobre como a IA pode ser alinhada estrategicamente aos objetivos organizacionais (Mittal; Saif; Ammanath, 2022).

Segundo estudo da *Morning Consult* realizado para IBM Watson (2021) sobre adoção de IA no Brasil, observa-se que 40% dos profissionais da área de tecnologia relataram que as empresas em que trabalham já adotaram a IA. Além disso, 30% dos entrevistados brasileiros afirmaram que as empresas implantaram ou estão implantando a tecnologia em todo o negócio.

Já a pesquisa realizada pela *Microsoft News Center* Brasil demonstra que:

A adoção máxima de IA no país pode aumentar a taxa composta anual de crescimento (CAGR) do Produto Interno Bruto (PIB) para 7,1% ao ano até 2030, considerando um cenário de máximo impacto pelos benefícios da IA. Esse é um aumento superior à projeção de 2,9% de crescimento do PIB feita pelo Banco Mundial e pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) no mesmo período (Microsoft, 2019). Existem muitos desafios e barreiras que dificultam a implantação plena da IA nas organizações, conforme o estudo da IBM (2021), as principais são: (i) a falta de profissionais com conhecimento especializado (34%); (ii) os custos de implementação são muito altos; (iii) falta de ferramentas ou plataformas para desenvolvimento de modelos (25%); (iv) projetos muito complexos ou difíceis de integrar com os sistemas atuais (24%); (v) aumento na complexidade dos dados (24%). Esses não são os únicos desafios que as empresas enfrentam.

A utilização da IA no *backoffice* está associada a uma série de benefícios tangíveis. Pesquisas realizadas pela McKinsey (Chui *et al.*, 2023), indicam que o uso da IA pode resultar em uma melhoria de até 25% na eficiência operacional das empresas. Contudo, para alcançar esse potencial máximo, é vital compreender o estágio de adoção e desenvolvimento de IA em um ambiente de *backoffice*. É aqui que os modelos de maturidade desempenham um papel decisivo. Nesse contexto, a efetiva gestão da maturidade em IA torna-se uma peça-chave para as organizações que buscam extrair todo o potencial dessas inovações tecnológicas.

Essa situação poderia ser minimizada com um mecanismo para avaliar com maior clareza o seu nível de maturidade e, nesse sentido, o campo de estudo da administração de empresas traz uma solução, que são os modelos de maturidade que foram desenvolvidos para auxiliar organizações a aprimorar seu desempenho e atingir objetivos, avaliando capacidades e processos (Röglinger; Pöppelbuss; Becker, 2012). A compreensão do nível de maturidade dos processos é crucial para uma melhoria contínua, envolvendo a utilização da tecnologia para otimizar a performance e a eficiência dos processos (Mohammad; Mann; Grigg, 2009).

A literatura acadêmica tem respondido a essa necessidade crescente, oferecendo alguns modelos de maturidade para a IA (Alsheibani; Messom; Cheung, 2019; Lichtenthaler, 2020; Pringle; Zoller, 2018; Sadiq *et al.*, 2021; Schuster; Waidelich; Volz, 2021). Contudo, uma análise mais aprofundada revela que esses modelos muitas vezes carecem de especificidade para os desafios únicos enfrentados pelo *backoffice*. A Gartner, em pesquisa realizada em 2020¹, ressalta que mais de 70% das organizações reconhecem a falta de modelos de maturidade adequados como um obstáculo significativo para uma implementação eficaz de IA.

¹ <https://www.gartner.com/en/documents/3982174>

Diante desse contexto, esta pesquisa propõe uma investigação sobre um modelo de maturidade especificamente desenhado para IA no ambiente de *backoffice*. Ao alinhar teoria e prática, pretende-se preencher uma lacuna substancial na literatura, fornecendo às organizações um guia estratégico para avaliar, aprimorar e otimizar sua maturidade em IA no contexto operacional interno. Esta pesquisa baseia-se em uma revisão crítica de modelos de maturidade de IA existentes, incorporando *insights* valiosos de especialistas em IA e práticas recomendadas na gestão de *backoffices* advindos dos estudos de caso realizados.

Portanto, esta pesquisa visa não apenas contribuir academicamente para a compreensão da maturidade em IA, mas também fornecer ferramentas práticas e aplicáveis para os gestores, capacitando-os a adotar estratégias mais eficientes e inovadoras. Ao fazer isso, acredita-se que este trabalho não só enriquecerá o corpo de conhecimento existente, mas também terá implicações diretas no aprimoramento das práticas empresariais no cenário emergente da inteligência artificial no *backoffice*.

1.2 Objetivo e problema de pesquisa

Dado o contexto apresentado, esta pesquisa foi realizada através de um estudo exploratório de casos múltiplos, visando identificar em campo, os aspectos importantes sobre qual é o nível de adoção da IA nas empresas selecionadas, entender seu ambiente interno e externo e quais os desafios e resultados oriundos dessa trajetória.

Através de uma revisão sistemática da literatura, obteve-se um panorama abrangente que permitiu formular questões de pesquisa direcionadas e fundamentadas, as quais estão detalhadamente apresentadas no Quadro 1. Esse processo possibilitou identificar lacunas de conhecimento e áreas que demandam maior investigação, contribuindo assim para orientar o estudo de maneira mais precisa e objetiva. Para esta investigação, delinea-se o seguinte objetivo geral: **entender como a maturidade da organização na IA afeta a sua adoção em processos de *backoffice*.**

Quadro 1 - Principais questões de apoio à pesquisa

Como a maturidade da organização na IA afeta sua adoção em processos de <i>backoffice</i> ?	Como iniciar a adoção da IA quando se tem baixo nível de maturidade?
	Quais dimensões e escalas de maturidade são adequadas aos casos estudados?
	Qual modelo de maturidade está mais bem adaptado para orientar as empresas na adoção da IA no <i>backoffice</i> ?
	Precisamos de modelos específicos de maturidade dependendo do setor de atuação?

Fonte: elaborado pelo autor

Esta pesquisa será bem-sucedida se conseguir identificar critérios de avaliação da maturidade de IA que possam ser replicados e que ajudem a melhorar os níveis de eficiência dos processos de *backoffice*, criando vantagem competitiva para os negócios.

1.3 Justificativa de pesquisa

A rápida evolução da inteligência artificial (IA) tem remodelado significativamente o panorama empresarial, trazendo consigo uma revolução na forma como as organizações conduzem suas operações. No âmbito do *backoffice*, a aplicação da IA está se tornando cada vez mais presente, impactando diretamente a eficiência dos processos internos das empresas.

O *backoffice* é uma parte vital de qualquer organização, representando o centro nervoso que impulsiona as operações e sustenta o seu funcionamento diário. É comumente definido como a porção de uma empresa ou instituição dedicada a funções administrativas e de suporte que não estão diretamente envolvidas na interação com os clientes ou na produção de bens ou serviços finais.

Atualmente, embora existam poucos modelos de maturidade de IA, nenhum é especificamente adaptado para o ambiente do *backoffice*. Diante dessa lacuna, entendemos que é fundamental explorar e desenvolver um modelo de maturidade específico para essas áreas.

Sadiq *et al.* (2021) ressalta que poucos estudos têm uma abordagem prescritiva e destaca a necessidade de desenvolvimento dos modelos de maturidade IA para capturar as dimensões críticas e avaliar suas capacidades e os próximos passos necessários nesse contexto. Por isso, saber o nível de maturidade dos processos é fundamental para que as empresas consigam desenvolver um processo de melhoria contínua e, com isso, também abordar o uso da tecnologia de IA como forma de melhorar sua performance e aumentar a eficiência.

Foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) que indicou que existe um pequeno número de artigos na literatura científica sobre modelos de maturidade da IA numa organização, o que pode configurar em uma lacuna de pesquisa uma vez que existem poucos Modelos de Maturidade de IA desenvolvidos e que na sua grande maioria carecem de maior desenvolvimento e aplicação prática.

Outra questão importante a ser tratada são as áreas de capacidade (dimensões) que uma matriz precisa ter para se efetuar uma avaliação plena da maturidade de IA em uma empresa. Para efeito da matriz de referência adotada nesta pesquisa e com base nos resultados da avaliação efetuada na RS, foram definidas seis dimensões para a matriz: Estratégia/Cultura; Dados; Organização/Processos; Tecnologia; Pessoas/Competências, e Ética e Privacidade.

Com relação aos estágios ou níveis de maturidade, após a avaliação dos diversos modelos de maturidade de processos e de IA disponíveis, optou-se por estágio de maturidade de cinco níveis que já se provaram na prática em outros modelos, tais como CMM, CMMI (Paulk, 2009; SEI, 2023).

Considerando esse cenário, este trabalho propõe a investigação e desenvolvimento de um modelo de maturidade específico para a aplicação de IA no *backoffice*. Ao preencher essa lacuna de pesquisa, espera-se fornecer às organizações um *framework* prático e adaptável, que lhes permita avaliar, aprimorar e otimizar sua maturidade em IA no contexto do *backoffice*, capacitando-as para alcançar níveis mais elevados de eficiência, produtividade e inovação em suas operações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, a proposta é contar um pouco da história da IA, sua definição, subcampos e principais áreas de utilização, não sendo a intenção abordar a IA do ponto de vista técnico, mas, avaliá-la a partir de uma perspectiva de adoção no *backoffice* das organizações. Adicionalmente, foi trazida a compreensão do que são modelos de maturidade, acompanhada de exemplos de modelos amplamente divulgados e reconhecidos e a RSL que serviu de base para este trabalho com relação a modelos de maturidade de IA.

2.1 Conceito de backoffice

O backoffice é uma parte vital de qualquer organização, representando o centro nervoso que impulsiona as operações e sustenta o seu funcionamento diário. Definimos “backoffice” como a porção de uma empresa ou instituição dedicada a funções administrativas e de suporte que não estão diretamente envolvidas na interação com os clientes ou na produção de bens ou serviços finais. Ele desempenha um papel crucial na eficiência operacional, garantindo que os processos internos sejam suaves, eficazes e alinhados aos objetivos da empresa. No quadro 2 listamos alguns componentes típicos que compõem o backoffice das empresas em geral:

Quadro 2 - Componentes típicos do backoffice nas empresas

Área	Exemplo
Gestão de Recursos Humanos (RH)	Processos de recrutamento, seleção, treinamento, avaliação de desempenho, folha de pagamento, benefícios dos funcionários, gestão de férias, entre outros.
Finanças e Contabilidade	Contas a pagar, contas a receber, conciliação bancária, relatórios financeiros, elaboração de orçamentos, controle de despesas, gestão de ativos fixos, auditoria interna.
Sistemas de Informação e Tecnologia (TI)	Gerenciamento de servidores, segurança da informação, suporte técnico, desenvolvimento e manutenção de sistemas internos, gestão de banco de dados, administração de redes.
Logística e Cadeia de Suprimentos	Controle de estoque, gestão de fornecedores, transporte e distribuição, monitoramento de pedidos, otimização da cadeia de suprimentos.
Gestão de Documentos e Arquivamento	Organização e arquivamento de documentos, gerenciamento eletrônico de documentos (GED), conformidade regulatória.
Gestão de Processos Internos	Mapeamento de processos, automação de tarefas, implementação de fluxos de trabalho eficientes, melhoria contínua de processos.
Ativos e Infraestrutura	Manutenção predial, gestão de ativos físicos, controle de equipamentos e ferramentas.
Gestão de Projetos e Planejamento Estratégico	Desenvolvimento e implementação de projetos internos, acompanhamento de metas, avaliação de desempenho, planejamento estratégico
Conformidade e Jurídico	Conformidade regulatória, gerenciamento de riscos, assuntos jurídicos internos, contratos e acordos.
Relações com Funcionários	Comunicação interna, programas de incentivo, gestão de conflitos, bem-estar dos funcionários.

Fonte: elaborado pelo autor

Cada um desses componentes desempenha um papel fundamental na operação eficiente e no sucesso de uma empresa. Um backoffice bem gerenciado contribui para a produtividade geral, redução de custos e tomada de decisões estratégicas mais informadas.

As tecnologias modernas, como sistemas integrados de gestão empresarial (ERP), são frequentemente utilizadas para otimizar e automatizar esses processos, proporcionando uma abordagem mais eficiente e ágil para as operações internas. Uma grande parte da operação desses sistemas fica a cargo do backoffice e tem como finalidade melhorar a performance da organização e com isso aumentar sua competitividade.

No contexto dos serviços, o backoffice desempenha um papel fundamental na gestão de informações, processamento de dados e execução de tarefas administrativas. Por exemplo, em uma empresa de telecomunicações, o backoffice pode lidar com a faturação, gestão de contas de clientes, manutenção de registros de serviços e solução de problemas técnicos que não são diretamente visíveis para os consumidores.

Na indústria, o backoffice pode estar envolvido na gestão da cadeia de suprimentos, controle de estoque, processamento de pedidos e gerenciamento de logística. Exemplificando, em uma fábrica de automóveis, o backoffice pode coordenar a aquisição de matéria-prima, programar a produção e monitorar os níveis de estoque para garantir a disponibilidade contínua de componentes essenciais.

No setor de tecnologia, o backoffice é frequentemente responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas de informação, segurança cibernética, gestão de bancos de dados e suporte técnico interno. A título de exemplo, em uma empresa de software, o backoffice pode gerenciar servidores, aplicar atualizações de software e fornecer suporte técnico aos funcionários.

Nos bancos e instituições financeiras, o backoffice desempenha um papel crucial na execução de transações, processamento de pagamentos, conformidade regulatória, gestão de riscos e manutenção de registros. Nesse setor, o backoffice pode lidar com o processamento de cheques, transferências eletrônicas, reconciliação de contas e monitoramento de atividades suspeitas para garantir a conformidade com as regulamentações financeiras.

A implementação eficaz da IA no backoffice depende da compreensão profunda da organização sobre governança de dados, infraestrutura tecnológica, cultura organizacional e expertise em IA, conforme evidenciado por estudos de caso.

Independentemente do setor, o backoffice é responsável por garantir a integridade e a eficiência das operações internas, fornecendo suporte crítico para as atividades principais da empresa. Por meio da automação, da tecnologia e da gestão eficaz de processos, as organizações

podem otimizar as operações do backoffice, reduzir custos, minimizar erros e melhorar a produtividade, contribuindo para a competitividade e o sucesso no mercado.

Em todos os contextos apresentando evidenciamos que o backoffice é essencial para garantir a eficiência operacional, a conformidade regulatória, a segurança dos dados e a satisfação do cliente. Embora, muitas vezes, opere nos bastidores, suas funções são fundamentais para o funcionamento suave e bem-sucedido de uma organização em diversos setores da economia.

A gestão adequada do backoffice é fundamental para o bom funcionamento e o crescimento sustentável das empresas permitindo a alocação eficiente de recursos, a tomada de decisões embasadas em dados e a melhoria contínua dos processos internos. Ao priorizar a eficiência e a inovação no backoffice, as organizações podem fortalecer sua posição no mercado, aumentar a satisfação dos clientes e impulsionar o crescimento e a rentabilidade a longo prazo.

2.2 Inteligência artificial

2.2.1 Principais definições e componentes da IA

A inteligência artificial é uma ramificação da ciência da computação que trabalha com várias técnicas com o objetivo de simular o raciocínio humano, segundo John McCarthy (Morgenstern; Mcilraith, 2010) e suas diversas capacidades; como ver, se movimentar, pensar, efetuar atividades cognitivas, dentre outras.

Os primeiros estudos sobre IA foram vistos nos trabalhos de Alan Turing, na década de cinquenta. A pesquisa mostrou novas funcionalidades para os computadores, sendo muito impulsionado no período da Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento bélico. Por isso, não é incomum que as pessoas tenham uma visão lúdica da IA, aquela que é disseminada pelos filmes que trazem imagens de robôs parecidos com os homens e com o objetivo de dominar o mundo; contudo, a IA não pretende substituir os seres humanos, mas, sim, melhorar significativamente as habilidades e contribuições humanas e isso faz dela um ativo de negócios muito valioso (Oracle, 2020).

Oswaldo F. de Almeida Prado, catedrático da Universidade de São Paulo (USP) foi o precursor da pesquisa sobre IA na referida universidade. Ele iniciou as atividades na área de IA no Departamento de Ciências da Computação do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP na década de 1980. Seu trabalho e iniciativa foram fundamentais para o

desenvolvimento e consolidação da IA como uma área de pesquisa na USP, contribuindo para a formação de novos pesquisadores e o avanço das tecnologias relacionadas à inteligência artificial no Brasil.

A ascensão da IA nos últimos anos e seu desenvolvimento em vários campos do conhecimento deve-se principalmente a três fatores-chave: volume significativo de dados, algoritmos aprimorados e *hardware* computacional, substancialmente (Agrawal; Gans; Goldfarb, 2019; Brynjolfsson; Rock; Syverson, 2019). Essa evolução tem atraído a atenção de grandes empresas de tecnologia como Google, Amazon, Microsoft, Salesforce e IBM que passaram a fornecer infraestrutura para *machine learning* na nuvem, além de uma série de aplicativos e extensões de IA em seus produtos, facilitando o acesso e o uso de tecnologias cognitivas (Power, 2015).

Diversos autores, como Davenport (2018), Haenlein e Kaplan (2019) e Ng *et al.* (2021), sugerem duas classificações para a IA, sendo que a primeira diz respeito aos estágios evolutivos e a segunda ao tipo de inteligência exibida por um sistema de IA. Com base nos estágios evolutivos, a IA pode ser dividida em três tipos: inteligência artificial estreita (*narrow*), inteligência geral e superinteligência, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3 - Tipo de IA segundo Davenport

Inteligência Artificial		
Inteligência Artificial Estreita (ANI)	Inteligência Artificial Geral (AGI)	Superinteligência (ASI)
<ul style="list-style-type: none"> • IA fraco • Aplicado apenas a áreas específicas • Incapaz de resolver problemas de forma autônoma em outras áreas • Supera/Igual a humanos na área específica • Ex. Agentes inteligentes, carro autônomo, pesquisa na Web, IA na agricultura e indústrias 	<ul style="list-style-type: none"> • II forte • Aplica IA para várias áreas • Capaz de resolver problemas de forma autônoma em outras áreas • Supera/Igual a humanos em várias áreas • Ex. Robótica de precisão, sensores de percepção, diagnóstico e resolução de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • AI consciente/autoconsciente • Aplica IA para qualquer área • Capaz de resolver problemas em outras áreas instantaneamente • Supera os humanos em todas as áreas • Ex. criatividade científica, habilidades sociais e inteligência geral

Fonte: Davenport (2018)

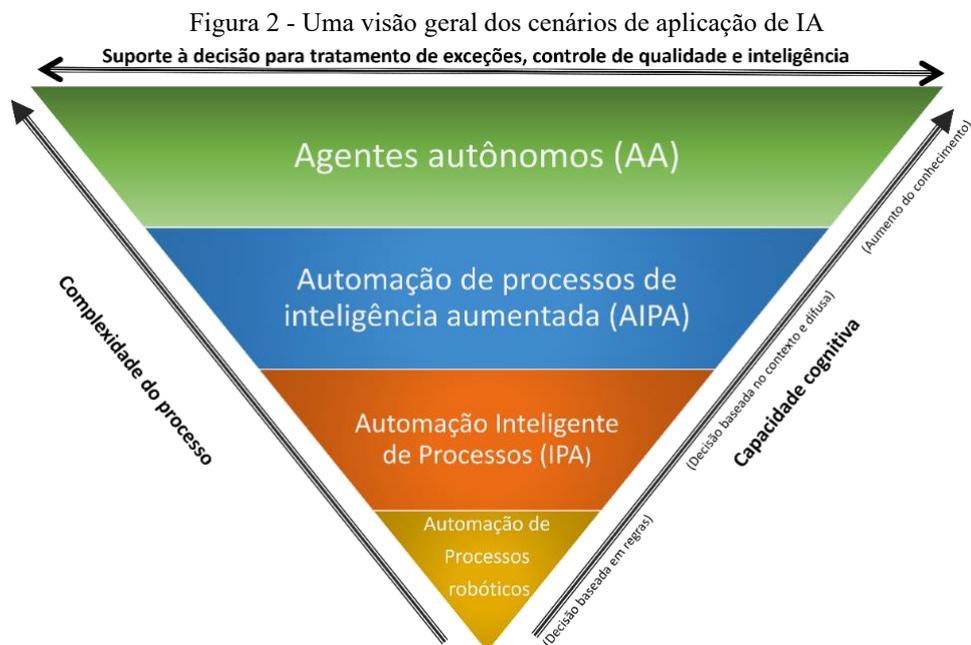
A tecnologia IA pode ser classificada em RPA, IPA, AIPA e Agentes Autônomos (AA). Sua funcionalidade, desempenho e cenários de aplicação estão resumidos na Figura 1 e Figura 2, respectivamente.

Figura 1 - Classificações da IA

Automação de processos robóticos (RPA)	Automação Inteligente de Processos (IPA)	Automação de processos de inteligência aumentada (AIPA)	Agente autônomo (AA)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ajustado com dados estruturados <input type="checkbox"/> Aplicável apenas a baixo nível de processo <input type="checkbox"/> Decisão baseada em regras <input type="checkbox"/> Iniciação automática <input type="checkbox"/> Supervisão humana limitada 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Análise prescritiva <input type="checkbox"/> Motor de decisão <input type="checkbox"/> Transformado com dados históricos em formato estruturado ou não estruturado <input type="checkbox"/> Remoção periódica e retenção da lógica de decisão <input type="checkbox"/> Intervenção humana limitada para garantia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mecanismo de decisão com análise dedutiva <input type="checkbox"/> Raciocínio e julgamento rápido <input type="checkbox"/> Engenharia do conhecimento <input type="checkbox"/> Aprende com uma decisão humana 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Motor de decisão de autoaprendizagem <input type="checkbox"/> Capacidade de tratamento de exceções <input type="checkbox"/> Zero ou quase nenhuma intervenção humana <input type="checkbox"/> Decisão superior ao humano

Fonte: Ng *et al.* (2021)

Os critérios de seleção da tecnologia de IA adequada baseiam-se no (1) grau de automatização necessário, (2) na complexidade do processo, e (3) no nível necessário de inteligência da solução, conforme demonstrado na Figura 1.



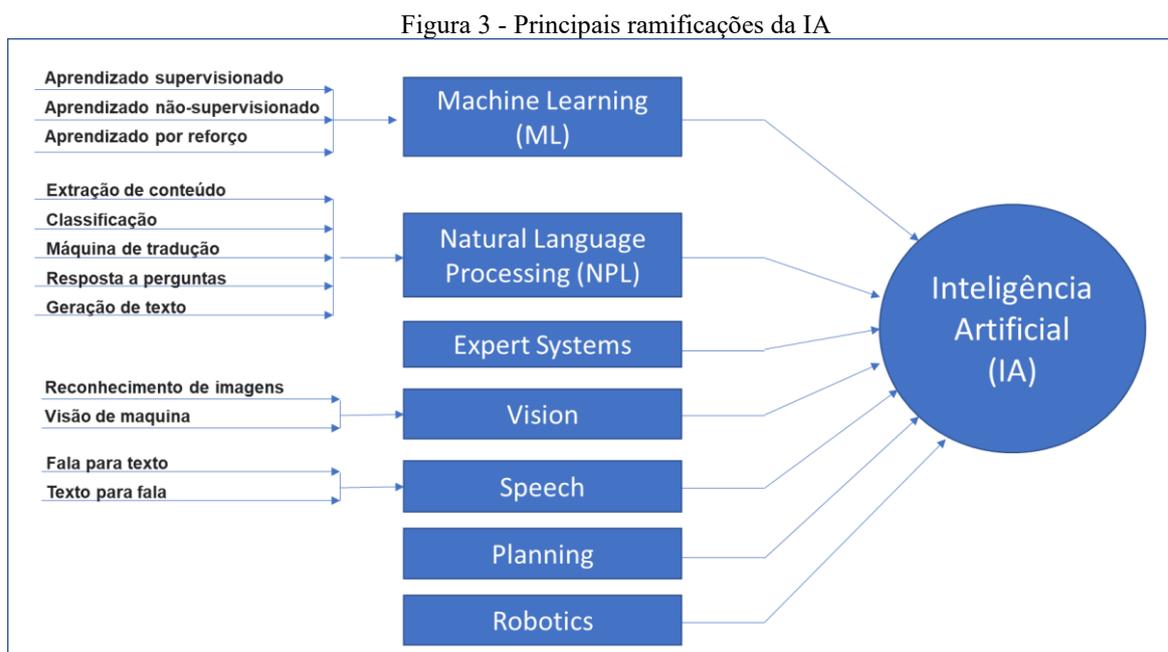
Fonte: Ng *et al.* (2021)

A inteligência exibida por um sistema de IA pode ser: (i) inteligência cognitiva, que se concentra no pensamento lógico e na resolução de problema; (ii) emocional, que lida com a compreensão e gestão das emoções; e a (iii) social, que está relacionada à capacidade de interagir de forma eficaz com outras pessoas em contextos sociais. Assim, com base nessa natureza de inteligência os sistemas de IA podem ser classificados como: (a) IA analítica, que

se concentra na análise de dados e na geração de *insights* a partir de informações, de inspiração humana, que foi projetada para imitar ou se inspirar em processos cognitivos e busca replicar a capacidade humana de aprender, raciocinar, entender a linguagem natural e realizar tarefas que exigem compreensão contextual; ou (b) IA humanizada, que se refere a sistemas de IA que buscam se comportar de maneira mais semelhante aos seres humanos em termos de cognição e interação. Isso pode incluir a capacidade de compreender e expressar emoções, adaptar-se a situações sociais, aprender de forma contínua e até mesmo desenvolver um senso de ética (Wright; Schultz, 2018).

A utilização da IA é disseminada em diversos setores, como (i) no varejo, identificando padrões de consumo e oferecendo produtos adequados aos consumidores (Netflix, Amazon, Walmart, MarketPlaces da Internet, dentre outros); (ii) na medicina diagnóstica, usando os dados disponíveis para buscar padrões, identificar doenças e auxiliar o médico no diagnóstico do tratamento; (iii) na robótica, executando atividades inerentes a seres humanos, mas com maior precisão e velocidade (pintura automotiva, montagem, assistentes em cirurgias); (iv) no sistema financeiro (cálculo de ações, assistentes de voz, *call center*, computação quântica) e (v) nos sistemas de produtos inteligentes que são equipados com sensores sensíveis ao contexto e redes de Internet das Coisas (IoT) (Loureiro; Guerreiro; Tussyadiah, 2021).

Existem diversas ramificações da IA a depender da literatura, conforme demonstrado na Figura 3. Nesta seção, vamos trazer uma breve descrição das principais disciplinas focando nas mais utilizadas atualmente pelas organizações.



Fonte: elaborado pelo autor com base em Davenport (2018)

Davenport (2018) traz um quadro com uma descrição de cada uma dessas tecnologias e algumas de suas funcionalidades, como segue:

Quadro 4 - Tecnologia de IA e sua funcionalidade

Tecnologia	Descrição	Aplicativos de exemplo
Machine learning	Automatiza processo de treinamento e adequação de modelos aos dados. O aprendizado de máquina (em inglês, <i>machine learning</i>) é um método de análise de dados que automatiza a construção de modelos analíticos. É um ramo da IA baseado na ideia de que sistemas podem aprender com dados, identificar padrões e tomar decisões com o mínimo de intervenção humana. Enquanto a IA é a ciência de reproduzir capacidades humanas, o aprendizado de máquina é um subconjunto específico de IA que treina uma máquina para aprender com dados (Alsheibani; Cheung; Messom, 2018; Alzubi; Nayyar; Kumar, 2018).	Previsão de demanda, recomendação de produtos, segmentação de clientes, manutenção preditiva, tradução automática, análise de texto dentre outras diversas aplicações.
Redes neurais artificiais	Modelo computacional inspirado no funcionamento do cérebro humano. Amplamente usadas em tarefas de aprendizado profundo (<i>Deep learning</i>) e processamento de dados não estruturados, como imagens e texto. (Ledmaoui <i>et al.</i> , 2023; Smith; Li; Tse, 2023).	Identificando fraudes de crédito, previsão meteorológica, sensores de saúde como monitores de atividades físicas/saúde, modelo preditivo para previsão de geração de energia solar.
Deep Learning	Aprendizado profundo refere-se à aplicação de redes neurais artificiais profundas para aprender representações complexas de dados e realizar tarefas de alto nível de forma eficiente. (Bengio; Lecun; Hinton, 2021; Chang; Chen; Su, 2019; Fridman <i>et al.</i> , 2019).	Deteção de objetos para monitorar o estoque nas prateleiras e identificar produtos que precisam ser repostos, analisar imagens médicas, carros autônomos, deteção de fraudes financeiras etc.
Língua Natural Processamento (NPL)	O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é um campo da inteligência artificial (IA) que torna a linguagem humana inteligível para as máquinas. A PNL combina o poder da linguística e da ciência da computação para estudar as regras e a estrutura da linguagem e criar sistemas inteligentes (executados em aprendizado de máquina e algoritmos de PNL) capazes de entender, analisar e extrair significado de texto e as funções de fala para texto permitem que os computadores transformem a linguagem humana em comandos que podem ser executados (Ng <i>et al.</i> , 2021).	Reconhecimento de fala, agentes inteligentes, <i>chatbots</i> , tradução automática, análise de sentimentos, resumo de texto assistentes pessoais como (BIA – Bradesco), (MIA – MRV), (LU – Magalu), (IBM Watson). (Alexa – Amazon), (Cortana – Microsoft), (Assistente Virtual – Google) e (Siri – Apple) e muito mais.
Sistemas especialistas	Um sistema especialista é um programa de computador que usa tecnologias de IA para simular o julgamento e o comportamento de um ser humano ou de uma organização que possui conhecimento especializado e experiência em um campo específico (Guo; Wong, 2013).	Subscrição de seguros, aprovação de crédito, diagnósticos médicos, suporte a decisões empresariais e muito mais.

Tecnologia	Descrição	Aplicativos de exemplo
Robôs	A tecnologia de IA pode impulsionar novos recursos em robôs para manufatura, bem como em robôs sociais, que interagem com humanos. As áreas de aplicação incluem logística, em que robôs são usados para coletar e transportar pedidos. A robótica automatiza as tarefas manuais. Com a robótica assistida por IA, tarefas mais complexas podem ser automatizadas, aproveitando a visão computacional para reconhecer objetos, rótulos ou números para adaptar as ações de acordo (Defize, 2020).	Tarefas de fábrica e armazém, substituição de cartão de crédito, validação de credenciais on-line.
Tecnologia de planejamento	A tecnologia de planejamento permite que os sistemas encontrem sequências de ações processuais para atingirem uma meta enquanto otimizam o desempenho. O algoritmo de planejamento do sistema tem uma entrada de possíveis cursos de ações, um modelo preditivo para a dinâmica do sistema e uma medida de desempenho para avaliar as ações (Chowdhary, 2020).	Algoritmos avançados podem incorporar dados externos como ciclos microeconômicos, eventos geográficos e clima para prever a demanda do cliente e fazer pedidos de compra automaticamente.
Visão Computacional	As duas áreas principais do reconhecimento de visão são a visão de máquina e o reconhecimento de imagem. A visão de máquina é a capacidade dos sistemas de computador de registrar e explorar a acuidade visual. Ele captura e analisa informações visuais usando câmeras de vídeo, conversões de analógico para digital e processamento de sinal digital (Salih, 2021).	Técnica usada para reconhecer objetos e pessoas a partir de texto e vídeo sem intervenção humana.

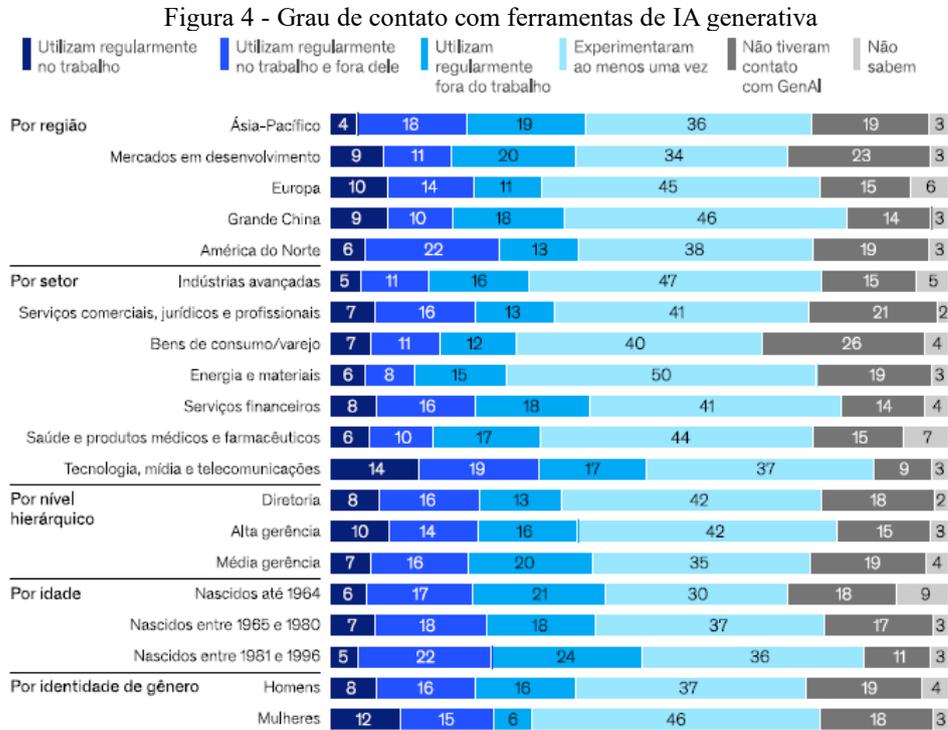
Fonte: Davenport (2018)

No final de 2022, com lançamento do *ChatGPT*, que parecia mais uma de muitas ferramentas de IA do mercado, mas que em muito pouco tempo conquistou uma verdadeira legião de usuários, alcançando 100 milhões de usuários e recebendo aproximadamente 1 bilhão de visitas por mês. O grande diferencial *ChatGPT* é ser um modelo de IA que interage por meio de *chat* e tem a capacidade de responder diversas questões em uma conversa mais “humanizada”.

O *ChatGPT* da OpenIA forçou outros *players* de mercado a desenvolverem suas versões de IA generativa, como a ferramenta *LLMA*, da Meta, anunciada em 2023 para auxiliar programadores a escrever softwares mais robustos e bem documentados; o *Bard*, da Google, que se baseia em informações da internet para fornecer respostas novas e de alta qualidade; e o *Bing*, da Microsoft, em que o usuário pode acessar a linguagem *GPT-3.5* e 4, da *OpenIA*, dentre outros.

A IA generativa realmente despertou o interesse de toda a classe empresarial segundo a pesquisa da McKinsey (Chui *et al.*, 2023), indivíduos de todas as regiões, setores, níveis hierárquicos e idades estão usando-a para o trabalho e fora dele. 79% de todos os entrevistados

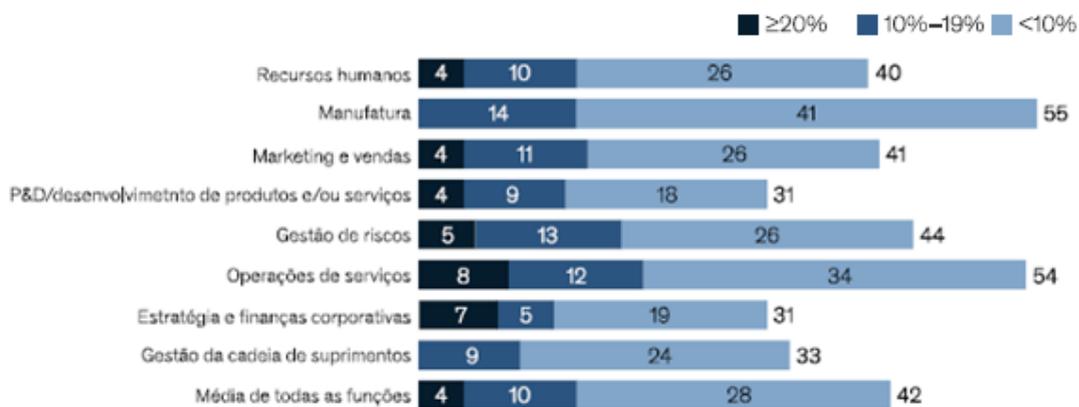
afirmam ter tido pelo menos alguma exposição à geração de IA, seja no trabalho ou fora dele, e 22% afirmam que a utilizam regularmente no seu próprio trabalho, conforme demonstrado na Figura 4.



Fonte: Chui *et al.* (2023)

Outro ponto que a pesquisa enfatiza é que o tema IA deixou de ser algo exclusivamente da área de tecnologia e está sendo utilizado por outras áreas como marketing e vendas, operações de serviços e suporte administrativo, e que as organizações continuam a ver retornos nas áreas de negócio em que utilizam IA (Figura 5) e planejam aumentar o investimento nos próximos três anos.

Figura 5 - Redução de custos por área com adoção IA em 2022



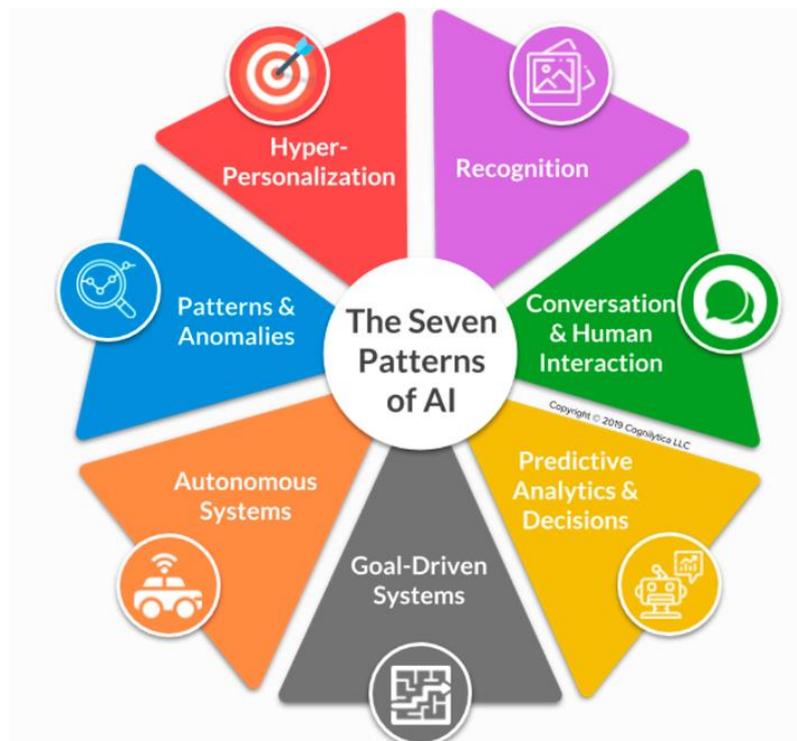
Fonte: Chui *et al.* (2023)

2.1.2 Padrões de classificação da IA

Uma das mais difíceis tarefas com relação a IA é definir claramente qual a natureza da aplicação e seus efeitos nos resultados das organizações. Para tal Walch (2019) criou, com base em sua experiência profissional como consultora de IA, uma estrutura para facilitar a compreensão e a aplicação prática da IA em diferentes contextos, conforme demonstrado na Figura 6. Esses padrões buscam identificar e categorizar os elementos essenciais que permeiam a IA fornecendo um guia para compreender as diferentes formas como a IA é implementada e utilizada.

Os sete padrões são: hiperpersonalização, sistemas autônomos, análise preditiva e suporte à decisão, interações conversacionais/humanas, padrões e anomalias, sistemas de reconhecimento e sistemas orientados por objetivos. Qualquer abordagem personalizada para IA exigirá sua própria programação e padrão, mas não importa em que combinação essas tendências sejam usadas, todas elas seguem seu próprio conjunto padrão de regras. Esses sete padrões são então aplicados individualmente ou em várias combinações, dependendo da solução específica à qual a IA está sendo aplicada.

Figura 6 - Os sete padrões de IA Walch



Fonte: Walch (2019)

Nesse contexto, foi realizado um resumo desses padrões, qual o seu objetivo e exemplos, pois a intenção é criar uma estrutura que ajude na análise, na identificação de oportunidades e desafios, além de facilitar o desenvolvimento de estratégias para a implementação e otimização efetiva da IA em diversos setores e áreas de aplicação. O Quadro 5 traz esses detalhes:

Quadro 5 - Padrões de classificação da IA segundo Walch

Padrão	Objetivo	Exemplos
Hiperpersonalização	Esse padrão envolve a adaptação de experiências para indivíduos com base em suas preferências.	Normalmente, é implementado em um nível tático para otimizar o envolvimento do cliente, as estratégias de marketing e as recomendações personalizadas de produtos.
Sistemas autônomos	Sistemas autônomos operam de forma independente, tomando decisões e tomando ações sem intervenção humana.	Eles são implantados principalmente em um nível operacional, como veículos autônomos, fabricação automatizada ou automação de processos robóticos.
Análise preditiva e suporte a decisões	A análise preditiva usa dados históricos para prever tendências futuras e informar a tomada de decisões.	Ele é aplicado nos níveis estratégico e tático para orientar estratégias de longo prazo e decisões operacionais imediatas em áreas como previsão de vendas, planejamento de recursos e gerenciamento de riscos.
Interações	Esse padrão envolve a capacidade da IA de se envolver em conversas e interações semelhantes às humanas.	Ele é usado em níveis táticos (por exemplo, <i>chatbots</i> de atendimento ao cliente) e operacionais (por exemplo, interfaces de usuário) para facilitar as interações e melhorar as experiências do usuário.
Conversacionais/ Humanas	Analisar padrões e anomalias usando IA é versátil e aplicável em todos os níveis.	Estrategicamente, ajuda a entender as tendências do mercado e identificar padrões de longo prazo. Taticamente, auxilia na detecção de ineficiências ou irregularidades operacionais. No âmbito operacional, garante que os processos do dia a dia correm sem problemas, identificando anomalias em tempo real.
Padrões e Anomalias	Esses sistemas envolvem a capacidade da IA de reconhecer padrões, objetos ou comportamentos.	Eles são implementados principalmente no nível operacional, como reconhecimento facial em sistemas de segurança ou reconhecimento de objetos em processos automatizados.
Sistemas de Reconhecimento	Os sistemas orientados por metas aproveitam a IA para alcançar objetivos ou metas específicas.	Eles são implantados em níveis táticos e operacionais, otimizando processos, automatizando tarefas rotineiras e aumentando a eficiência geral dentro de uma organização.

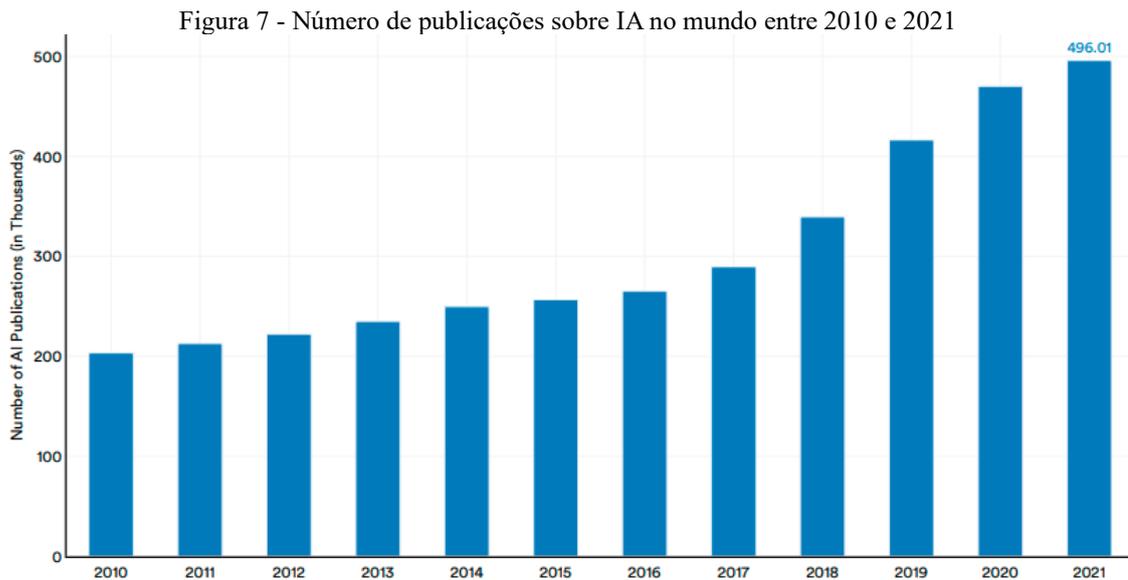
Fonte: elaborado pelo autor com base em Walch (2019)

Essas classificações desempenharão um papel fundamental na codificação das entrevistas, possibilitando a categorização dos casos de uso de forma mais precisa e estruturada, pois destacam como esses padrões de IA são utilizados em diferentes níveis dentro de uma

organização, contribuindo para o planejamento estratégico, a tomada de decisões táticas e as funcionalidades operacionais. Além disso, elas serão essenciais para auxiliar na avaliação do impacto desses casos de uso na maturidade, fornecendo uma base para analisar como cada aplicação específica contribui para o desenvolvimento e aprimoramento da empresa em relação à adoção da IA.

2.1.3 A adoção da inteligência artificial no mundo

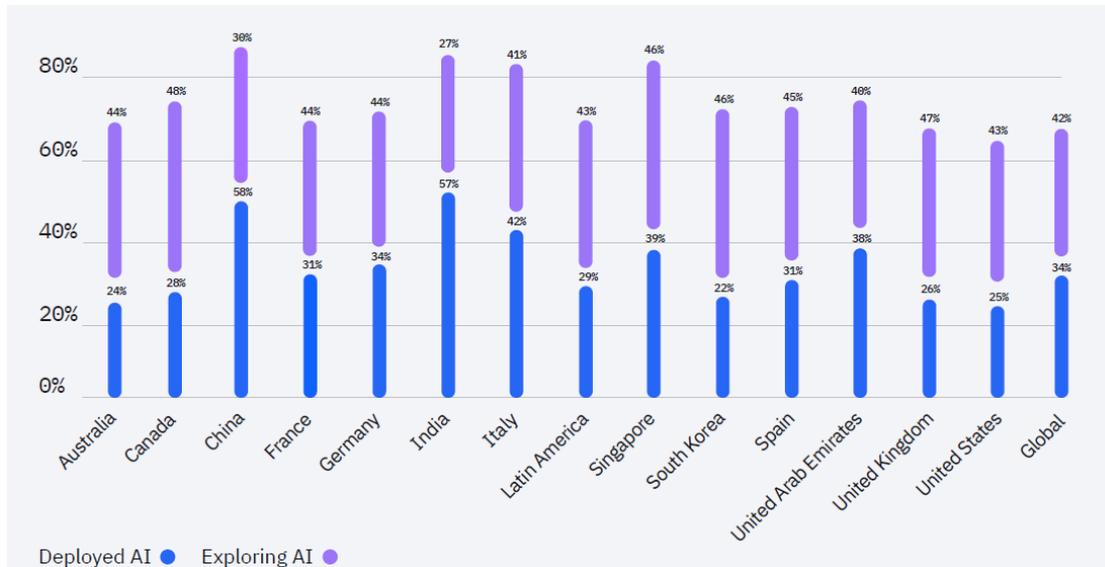
Segundo o *Artificial Intelligence Index Report 2023*, do HAI da *Stanford University*, a pesquisa sobre inteligência artificial no mundo nunca esteve tão ativa. Conforme demonstrado na figura 7, a produção de publicações mais do que dobrou, chegando a aproximadamente 500 mil artigos, em 2021.



Fonte: *Artificial Intelligence Index Report 2023*, do HAI da *Stanford University*

Já o *IBM Global AI Adoption Index (2022)* afirma que a adoção global da IA está crescendo de forma constante, destacando que cerca de 35% das empresas relataram usar IA em seus negócios e outros 42% relataram que estão explorando IA.

Figura 8 - Taxas de adoção de IA em todo o mundo



Fonte: *IBM Global AI adoption Index 2022*

Por meio da IA, as empresas estão aumentando a força de trabalho, reduzindo a escassez de mão de obra e de competências, através da automatização de tarefas repetitivas, e com isso podem reposicionar seus recursos atuais em áreas que entregam mais valor para a organização. De acordo com a mesma pesquisa da *IBM*, 30% dos profissionais de TI em todo o mundo afirmam que os novos *softwares* e ferramentas de IA e automação já estão economizando tempo para os funcionários de suas organizações. A IA também desempenha um papel crucial na sustentabilidade. Conforme indicado no estudo, 66% das empresas planejam adotar ou estão adotando a IA como meio para alcançar seus objetivos de sustentabilidade. Além disso, cerca de metade das organizações já estão colhendo os benefícios da adoção da IA para automatizar processos de TI, operacionais ou de rede. Isso inclui redução de custos e aumento de eficiência (54%), aprimoramento do desempenho de TI ou de rede (53%) e a criação de experiências mais aprimoradas para os clientes (48%).

De acordo com o estudo da consultoria *PwC* realizado em 2020 (Sudipta Ghosh; Raman Bhushan, 2020), a crise da COVID-19 aumentou a conscientização sobre a IA em diversas organizações. Atualmente, 94% das organizações têm a convicção de que a IA não representa uma ameaça, mas sim uma oportunidade para o seu setor. Agora, as empresas estão mais conscientes de que a IA não é mais uma tecnologia “boa de ter”, mas, sim, “obrigatória”.

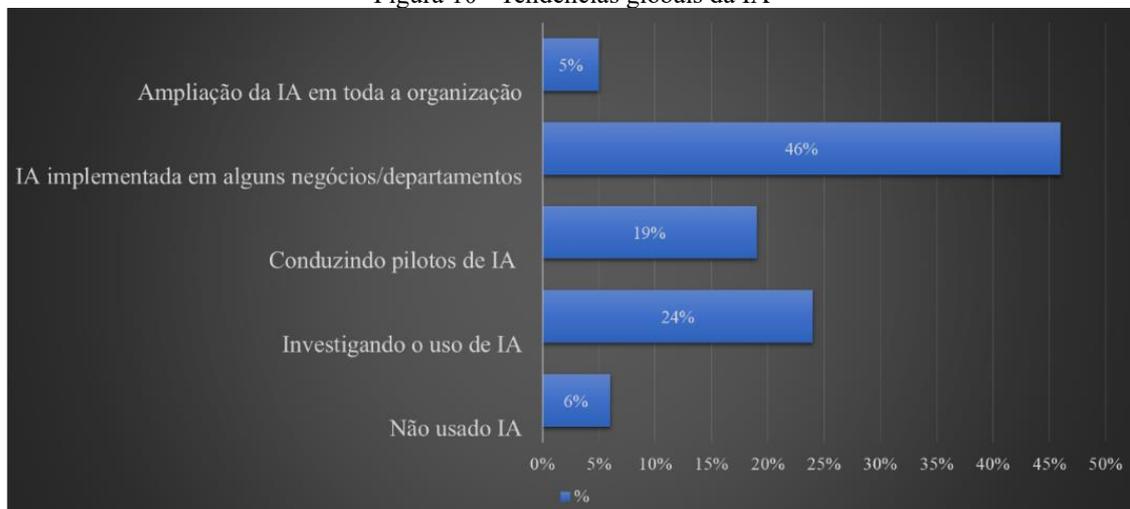
Figura 9 - Sentimento da indústria em relação à IA



Fonte: PwC (2020)

A pesquisa da PwC também revelou um aumento na adoção da IA durante a crise do COVID-19 à medida que as organizações tentam reparar, repensar e reconfigurar seus negócios e sugere que cerca de 70% das empresas implementaram IA de alguma forma em uma ou mais áreas funcionais em comparação com cerca de 62% no ano anterior.

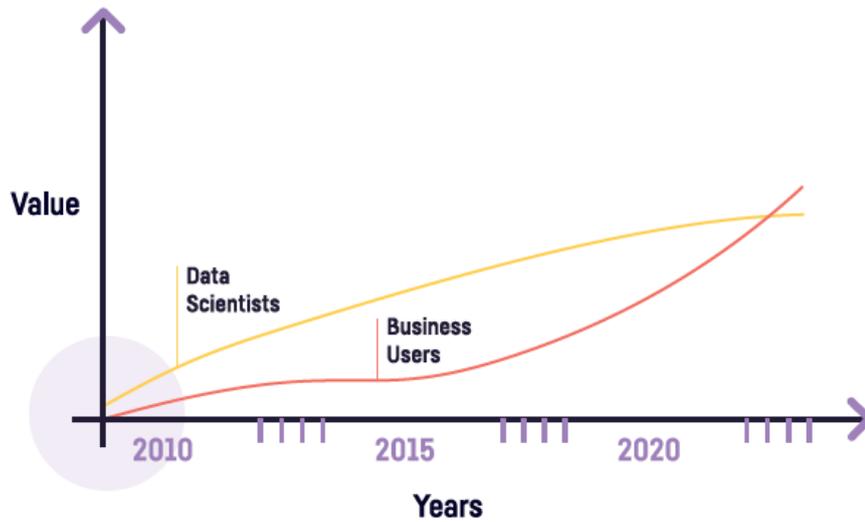
Figura 10 - Tendências globais da IA



Fonte: PwC (2020)

O estudo da Dataiku, empresa especializada em IA, indica que os usuários empresariais começam a agregar mais valor com IA do que os cientistas de dados, pois embora os cientistas de dados sejam uma peça crítica da transformação da IA, eles não são suficientes para fazer a diferença, exclusivamente, por si próprios.

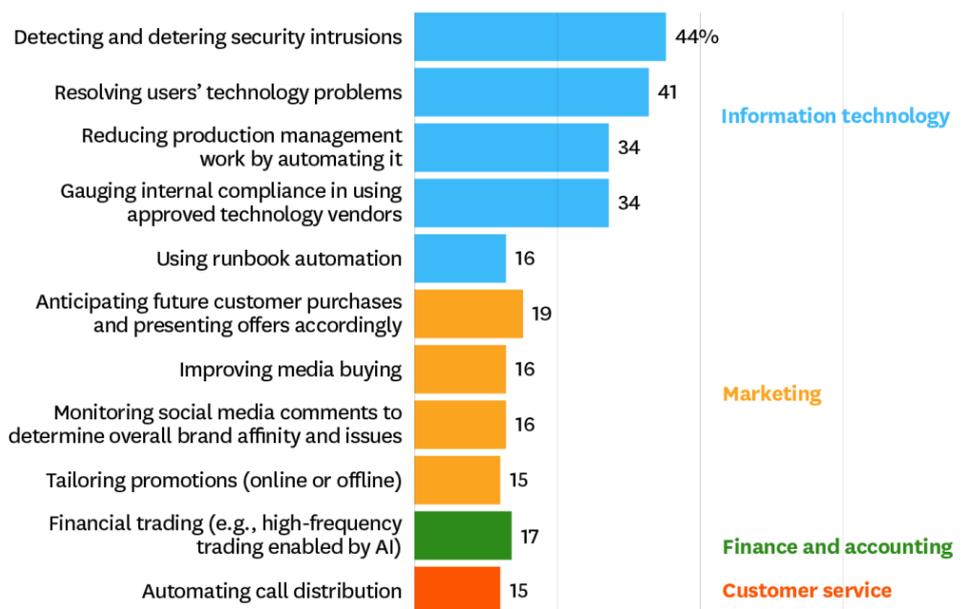
Figura 11 - Entrega de valor de Cientistas de dados x Usuários de negócio



Fonte: Dataiku (2022)

Outra questão importante é como as empresas estão utilizando a IA. O estudo da *Harvard Business Review* indica que entre 34% e 44% das empresas globais pesquisadas estão usando IA em seus departamentos de TI dessas quatro maneiras: detectar e impedir fraudes, resolver problemas dos usuários, reduzir o trabalho do gerenciamento de produção e medir a conformidade interna, além do monitoramento de grandes volumes de atividades máquina a máquina.

Figura 12 - Como as empresas estão usando IA



SOURCE TATA CONSULTANCY SERVICES SURVEY OF 835 COMPANIES, 2017

© HBR.ORG

Fonte: Ramaswamy (2017)

De acordo com a análise bibliográfica realizada por Loureiro, Guerreiro e Tussyadiah (2021), foram identificadas várias tendências e desafios decorrentes da implementação de diversas tecnologias, com destaque para a IA, no contexto dos negócios. Além disso, o estudo apresenta uma agenda de pesquisas com o propósito de orientar futuras investigações na área da IA aplicada aos negócios. Essa agenda de pesquisa se concentra em abordar as tendências e desafios identificados, buscando desenvolver soluções e *insights* que auxiliem as empresas a aproveitar ao máximo o potencial da IA e outras tecnologias emergentes.

2.1.4 A adoção da inteligência artificial no Brasil

No Brasil, com a previsão de investimentos em IA para 2021 é cerca de R\$ 2,4 bilhões/ano, segundo a consultoria do IDC esses recursos serão aplicados em contratação de software, hardware e de serviços de suporte à IA, bem como movimentará fusões e aquisições no setor.

O potencial de melhoria de performance nas empresas é muito amplo; contudo, nem todas as empresas conseguem efetuar um investimento para capturar os benefícios dessa tecnologia, pois em muitos casos elas não têm capacidade financeira ou falta uma estratégia clara de implementação da IA, alto custo de algumas soluções, deficiência de pessoal qualificado, resistência à mudança, dentre outros fatores que podem afetar a captura desses benefícios.

No estudo da *Morning Consult* para IBM Watson (2021) sobre adoção de IA no Brasil, 40% dos profissionais relataram que as empresas já adotaram a IA. Além disso, 30% dos entrevistados brasileiros afirmaram que as empresas implantaram ou estão implantando a tecnologia no negócio.

Já pesquisa da Microsoft (2019) demonstra que “a adoção máxima de IA no país pode aumentar a taxa anual de crescimento (CAGR) do Produto Interno Bruto (PIB) para 7,1% ao ano até 2030, considerando um cenário de máximo impacto pelos benefícios da IA. Esse é um aumento superior à projeção de 2,9% de crescimento do PIB feita pelo Banco Mundial e pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) no mesmo período”.

Figura 13 - Projeção de crescimento do PIB com adoção de IA

		Projeção Padrão		Cenário de choque de IA	
		Linha base	Cenário de benefícios mínimos de IA	Cenário de benefícios máximos de IA	
Fatores	Previsão econômica	A partir de estimativas de PIB e emprego da DuckerFrontier			
	Adoção de IA	De acordo com as tendências históricas recentes	Toda a tecnologia de IA existente hoje adotada para 2030		
	Benefícios derivados de IA	Aplicável apenas em cenários de choque de IA	Mínimo, de acordo com o histórico da América Latina	Máximo, de acordo com as economias desenvolvidas historicamente	
Resultados	PIB, 2018-2030 CAGR	2,9%	4,7%	7,1%	
	Produtividade, 2018-2030 CAGR	1,7%	7%	6,5%	
	Nível de qualificação profissional	Médio/Alto	Alto	Alto	

Fonte: Microsoft (2019)

Segundo essa pesquisa, o maior avanço do PIB viria acompanhado de um crescimento até quatro vezes maior nos níveis de produtividade do país, podendo chegar a uma taxa anual de crescimento de até 7% ao ano no período até 2030, comparada a 1,7% de crescimento ao ano estimado pelo Banco Mundial e pelo FMI.

O uso da IA no Brasil tem crescido significativamente, abrangendo diversos setores e tipos de utilização. O Quadro 6 apresenta um resumo do uso da IA no Brasil:

Quadro 6 - Setores e exemplos de uso da IA no Brasil

Setor	Principais aplicações
Saúde	A IA é usada para melhorar o diagnóstico médico, prever surtos de doenças, analisar imagens médicas, personalizar tratamentos e melhorar a eficiência hospitalar. Empresas e instituições brasileiras têm desenvolvido soluções de IA para enfrentar desafios de saúde.
Financeiro	Bancos e instituições financeiras utilizam IA para detecção de fraudes, KYC, análise de crédito, atendimento ao cliente e previsões de mercado. <i>Startups</i> brasileiras também estão inovando nesse campo.
Agricultura	A IA é aplicada na agricultura para otimizar o uso de recursos, monitorar o crescimento de culturas, prever safras e aumentar a produtividade. O Brasil é um grande produtor agrícola e tem adotado soluções de IA para melhorar a eficiência do setor.
Indústria	A indústria brasileira tem investido em IA para automação de processos, manutenção preditiva, otimização da cadeia de suprimentos e melhoria da qualidade de produtos. Isso resulta em aumento da eficiência e redução de custos.
Varejo e Comércio Eletrônico	Empresas brasileiras utilizam IA para recomendações personalizadas, previsões de demanda, análise de sentimentos do cliente e automação de atendimento ao cliente.
Educação	A IA é usada em sistemas de aprendizado personalizado, análise de desempenho de estudantes e criação de conteúdo educacional adaptativo.
Governo e Segurança	Órgãos governamentais têm explorado a IA para melhorar a segurança pública, prever desastres naturais e otimizar os serviços públicos.
<i>Startups</i> e Ecossistema de Inovação	O Brasil tem visto o surgimento de várias <i>startups</i> e empresas de tecnologia que se concentram em IA, com destaque para centros de inovação em cidades como São Paulo, Campinas e Florianópolis.

Fonte: elaborado pelo autor com base em (Davenport; Mittal, 2023)

O uso da IA também levanta questões éticas e de privacidade, e o Brasil está trabalhando na criação de regulamentações para lidar com essas preocupações, como o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014) que pode ser relevante para a regulamentação da IA, especialmente em relação à neutralidade da rede e à proteção da privacidade dos usuários, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018, que tem implicações importantes para o uso de dados pessoais em sistemas, inclusive de IA, pois estabelece diretrizes sobre a coleta, tratamento e proteção de dados pessoais no Brasil e a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)², que delineou diretrizes para o desenvolvimento e uso da IA no país. Esta estratégia se concentra em áreas como educação, pesquisa, inovação e ética na IA.

2.1.5 Principais desafios para adoção da IA

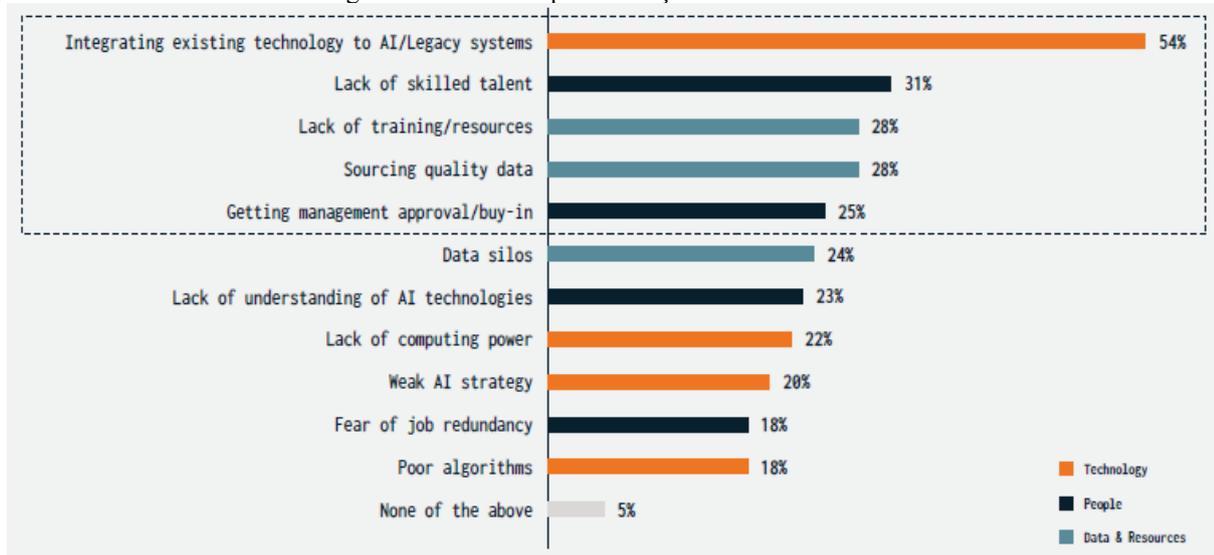
A adoção da IA enfrenta diversos desafios, incluindo a qualidade dos dados, a integração de sistemas, a padronização de processos, a segurança e privacidade, o treinamento de modelos, a explicabilidade e transparência, a aceitação e treinamento de pessoal, os custos iniciais, a manutenção e atualização, as regulamentações e conformidade e a gestão de expectativas. À medida que a tecnologia avança e as organizações ganham experiência na aplicação da IA, muitos desses desafios podem ser superados para melhorar a eficiência e a qualidade das operações. No que diz respeito a aceitação, a percepção que se tem é que a IA vai gerar uma diminuição radical dos postos de trabalho, distanciamento de relações com relação ao atendimento e as discussões sobre os contornos políticos e éticos (Synch, 2021).

De acordo com a LXT, aproximadamente 54% das organizações enfrentam o desafio de integrar tecnologias legadas ou existentes em sistemas de IA, o que se configura como a principal barreira para atingir a maturidade nesse campo. Outro obstáculo significativo é a qualidade dos dados de treinamento, visto que a precisão dos sistemas de IA depende de conjuntos de dados de alta qualidade. A lacuna de competências também é uma preocupação, indicando que 31% das organizações lidam com a escassez de profissionais qualificados para apoiar suas iniciativas de IA e alcançar um nível de maturidade desejado. No que diz respeito à estratégia, destaca-se que cerca de 20% das organizações não possuem uma estratégia abrangente de IA.

² https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf

O relatório LXT 2023 destaca que as organizações enfrentam vários desafios para atingir a maturidade e identifica 11 barreiras, conforme figura 14.

Figura 14 - Desafios para alcançar a maturidade de IA



Fonte: LXT (2023)

Superar esses desafios requer planejamento, investimento e compreensão dos objetivos comerciais e regulamentações relevantes e isso pode ser atingido de forma mais efetiva se a organização tiver alguma ferramenta para medir o seu estágio atual e definir o que deve ser feito para atingir suas aspirações.

2.2 Modelos de Maturidade

Para entender o que são modelos de maturidade (MM) e sua utilidade discutiremos, a seguir, os conceitos básicos dos modelos de maturidade, acompanhado dos principais exemplos utilizados pelas organizações atualmente.

Kohlegger, Maier e Thalmann (2009, p.334) definem maturidade como "o estado de estar completo, perfeito ou pronto", isto é, o estado de crescimento, nível de excelência, em que o processo de trazer algo à maturidade significa trazê-lo para um estado de pleno crescimento para melhoria e excelência. Também Pullen (2007, p.09) destaca:

Um modelo de maturidade é um conjunto estruturado de elementos que descrevem as características de processos eficazes em diferentes estágios de desenvolvimento. Sugere também pontos de demarcação entre estágios e métodos de transição de um estágio para outro.

O termo "modelo de maturidade" não possui referência em enciclopédias de engenharia ou sistemas de informação. Na verdade, o único verbete relacionado ao modelo de maturidade é uma descrição do próprio *Capability Maturity Model (CMM ou CMMI)*, mas sem discutir os

conceitos básicos de maturidade ou capacidades que são utilizadas dentro desses modelos. Por isso, precisamos buscar o significado desses termos para obter uma compreensão geral dos modelos de maturidade.

Em seu artigo Wendler (2012) traz uma análise da pesquisa sobre modelos de maturidade relatando a definição do *Oxford English Dictionary* que descreve "maturidade" como "O estado de ser maduro; plenitude ou perfeição do desenvolvimento ou do crescimento" e detalha ainda mais essa descrição para as coisas imateriais, como "o estado de ser completo, perfeito ou pronto", sendo que em tecnologia, a maturidade é normalmente medida para as chamadas capacidades. Uma capacidade pode ser descrita como o "poder ou habilidade em geral, seja física ou mental" para cumprir tarefas e objetivos específicos. Isso significa, de uma perspectiva linguística, que o propósito dos modelos que lidam com a maturidade é delinear as condições em que certos objetos examinados atingem o melhor estado (perfeito) para o propósito pretendido (Wendler, 2012, p.1318).

Como se vê, existem duas linhas conceituais com relação à maturidade, uma que traz o ciclo de vida de um produto ou serviço e a outra que traz o desempenho potencial, sendo que nesse trabalho vamos detalhar modelos que mostram um caminho de desenvolvimento, com estágios que se concentram nas melhorias potenciais que ocorrem ao se mover de um estágio para o outro que possibilita ao usuário decidir qual nível de maturidade (ou seja, completude, perfeição) é melhor para a situação.

Os modelos de maturidade geram uma consciência dos aspectos analisados, tais como, seu estado, importância, potenciais, requisitos, complexidade e assim por diante. Além disso, podem servir como referencial para implementar uma abordagem sistemática e bem direcionada para melhorias, garantir qualidade, evitar erros e avaliar as próprias capacidades em uma base comparável, mas, por outro lado, sabe-se que modelo de maturidade é meio, não é fim, ele é um misto de *benchmark* e tutorial, e apoia no entendimento do que se imagina que deveria estar acontecendo ou do que está sendo feito.

Geralmente, os modelos de maturidade são compostos por dois elementos. O primeiro é uma medida para determinar o estado atual de conclusão do que está sendo avaliado e por isso são definidos os níveis ou estágios que descrevem o desenvolvimento do objeto examinado. Esses estágios normalmente são de natureza sequencial e representam uma progressão hierárquica e devem estar estreitamente ligados às estruturas e atividades organizacionais. O segundo se refere aos objetos medidos, às capacidades ou, como definido, dimensões. Isso significa que os modelos de maturidade precisam definir critérios para medição, como condições, processos ou metas de aplicação.

Resumindo, os modelos de maturidade descrevem e determinam o estado de perfeição ou completude (maturidade) de certas capacidades (dimensões). O progresso na maturidade pode ser visto como o caminho de evolução definido (perspectiva do ciclo de vida) ou melhorias potenciais ou desejadas (perspectiva de desempenho potencial). Portanto, os modelos de maturidade definem estágios ou níveis de maturidade simplificados que medem a completude dos objetos analisados por meio de diferentes conjuntos de critérios (multidimensionais) (Wendler, 2012).

O objetivo principal nas transições através desses níveis de maturidade é a realização de um processo controlado e mensurado que tem como fundamento a melhoria contínua. Cada nível de maturidade corresponde a um conjunto de práticas e de gestão específica, denominadas áreas-chave do processo (*Key Process Areas - KPAs*). Estas devem ser implantadas para que a organização possa atingir o nível de maturidade desejado (Ellefsen *et al.*, 2019).

Um dos grandes desafios das empresas atualmente é saber como se apropriar dos benefícios e da flexibilidade da IA, principalmente, nas áreas de negócios e *backoffice*. A IA pode lidar com grandes quantidades de dados estruturados, como, também, com a incerteza dos dados (ou seja, dados incompletos ou documentação inadequada), tornando-a amplamente utilizada para resolver problemas, desde engenharia a processos de negócio e aplicações diretamente ligadas ao *core business* e as áreas de *backoffice* das empresas (Power, 2015). Uma das principais estratégias usadas pelas empresas na adoção da IA é efetuar um plano de implementação que priorize áreas em que a IA poderá criar ou aumentar o valor daquela atividade ou produto para a empresa (Burgess, 2018).

Para isso, a proposta é que as organizações entendam seu nível atual de maturidade para poderem priorizar os esforços na adoção da IA. Muitas empresas não estão familiarizadas com a implantação de aplicações de IA, sendo que o caminho para a próxima etapa da maturidade (evolução) dependem de ter os elementos certos em termos de habilidades, recursos, processos tecnológicos e métodos de gestão (Ellefsen *et al.*, 2019).

Saber o nível de maturidade dos processos é fundamental para que as empresas consigam desenvolver melhoria contínua e, com isso, também abordar a adoção da tecnologia como forma de melhorar sua performance, aumentar a eficiência e criar diferencial competitivo.

A seguir, a descrição de alguns dos principais modelos de maturidade existentes e que, como visto na RSL, são base para criação dos modelos de maturidade de IA (MMIA) existentes e descritos nesse trabalho.

2.2.1 Capability Maturity Model (CMM)/Capability Maturity Model Integration (CMMI)

O CMM é um modelo de maturidade amplamente reconhecido e utilizado no campo da engenharia de *software* e gestão de processos desenvolvido pelo *Software Engineering Institute (SEI)* no *Carnegie Mellon University* que, posteriormente, evoluiu para o CMMI (SEI, 2023), abrangendo não apenas engenharia de *software*, mas, também, outras áreas e disciplinas.

O CMM/CMMI descreve uma série de níveis de maturidade organizacional, cada um representando um grau crescente de disciplina e sofisticação nas práticas de gestão e desenvolvimento. No Quadro 7 estão os cinco níveis de maturidade mais comuns no CMMI:

Quadro 7 - Descrição dos estágios do modelo de maturidade CMM/CMMI

Nível	Estágio	Descrição
1	Inicial	Neste estágio, as organizações geralmente têm processos caóticos e não documentados. Os projetos dependem da dedicação individual para ter sucesso, e não há padronização ou controle de processos.
2	Gerenciado	Neste nível, a organização começa a estabelecer processos básicos para gerenciar projetos e controlar variações. Os processos são geralmente documentados, e a organização começa a entender melhor seus recursos e limitações.
3	Definido	Neste ponto, a organização tem processos bem definidos e documentados. Existe um foco na padronização e na melhoria contínua. Os processos são gerenciados e controlados para garantir a consistência.
4	Gerenciado Quantitativamente	Neste nível, a organização começa a quantificar a eficácia de seus processos usando métricas. A gestão se baseia em dados objetivos para tomar decisões informadas.
5	Otimizado	No nível mais alto de maturidade, a organização busca continuamente otimizar seus processos para obter melhorias significativas de desempenho. A inovação é incentivada, e a organização está sempre em busca de maneiras de se aprimorar.

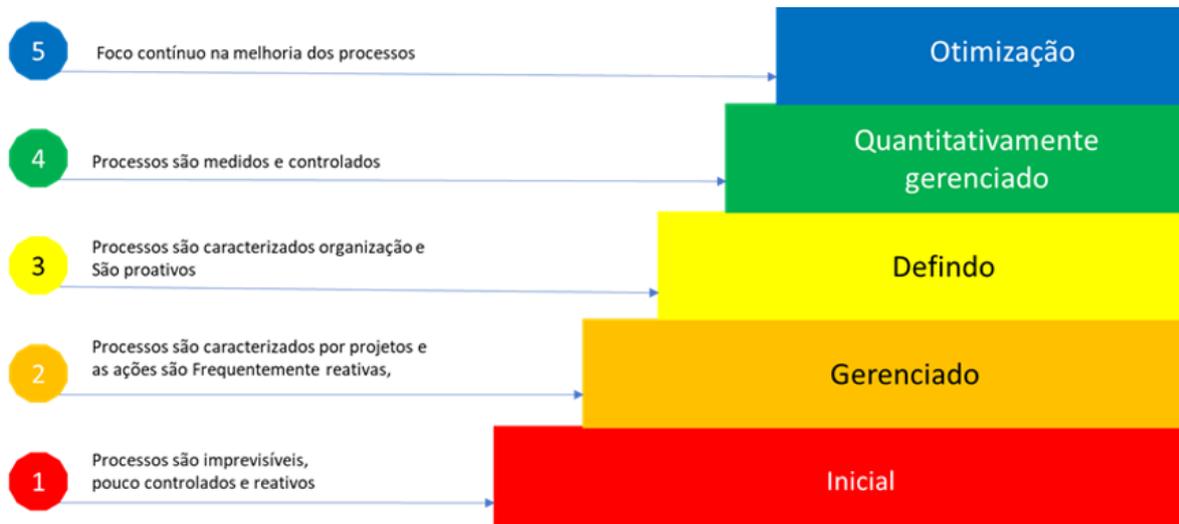
Fonte: SEI (2023)

O CMMI não se limita ao campo da engenharia de *software*; ele pode ser aplicado em diversos domínios, incluindo engenharia de sistemas, gestão de projetos, desenvolvimento de produtos e muito mais.

É importante ressaltar que o CMMI é uma abordagem flexível e pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de uma organização. A avaliação e certificação do CMMI são realizadas por terceiros para verificar o cumprimento dos níveis de maturidade e práticas específicas. Essa estrutura oferece uma base sólida para o aprimoramento contínuo e a excelência organizacional.

A ideia por trás do CMMI é ajudar as organizações a melhorarem a qualidade, eficiência e eficácia de seus processos, resultando em produtos e serviços mais confiáveis e consistentes.

Figura 15 - Representação do Modelo CMM/CMMI



Fonte: SEI (2023)

2.2.2 ISO 15504 - *Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE)*

O padrão internacional conhecido como modelo de maturidade ISO 15504, ou SPICE, centra-se na avaliação e aprimoramento de processos de *software*. SPICE (ISO/IEC JTC 1/SC 7, 2012) foi criado para fornecer um sistema completo e imparcial para avaliar a capacidade de uma organização de realizar processos de *software* levando a melhorias consideráveis na eficácia e qualidade do desenvolvimento de *software*. A seguir, os principais elementos e características do modelo de maturidade ISO 15504 (SPICE):

- **Estrutura de níveis de maturidade:** são seis níveis de maturidade, que vão desde o nível 0 (inexistente) até o nível 5 (otimizado), sendo que cada nível representa um grau crescente de capacidade e eficácia nos processos de *software*.
- **Processos e capacidades:** o modelo identifica um conjunto de processos-chave relacionados ao desenvolvimento e manutenção de *software*. Cada processo é avaliado com base em sua capacidade, medida em uma escala de seis níveis: 0-inexistente, 1-executado parcialmente, 2-gerenciado, 3-estabelecido, 4-predicível e 5- otimizado.
- **Avaliação objetiva:** fornece diretrizes detalhadas para a avaliação objetiva dos processos de *software*. É frequentemente realizada por meio de auditorias e avaliações independentes que usam critérios bem definidos para determinar a capacidade dos processos.
- **Melhoria contínua:** esse modelo fornece uma estrutura para identificar áreas de melhoria, estabelecer metas e implementar ações corretivas para atingir níveis mais altos de capacidade e eficácia.

- **Adaptação a contextos diversos:** o modelo é flexível e pode ser adaptado para se adequar a diferentes contextos e tipos de organizações, incluindo empresas de *software*, organizações governamentais e outros setores que dependem de desenvolvimento de *software*.
- **Uso internacional:** A ISO 15504 é uma norma internacional, o que significa que sua aplicação e reconhecimento não se limitam a uma região geográfica específica e em função disso ela se torna uma referência global para a melhoria de processos de *software*.
- **Complementaridade com outros modelos:** O SPICE é complementar a outros modelos e padrões, como o CMMI, permitindo que as organizações escolham a abordagem mais adequada às suas necessidades e contextos específicos.

O SPICE fornece um quadro sólido para que as organizações avaliem e melhorem seus processos de *software*, resultando em produtos de *software* de maior qualidade, cumprimento de prazos e custos. É importante notar que, embora o foco seja em processos de *software*, os princípios do SPICE também podem ser aplicados a outras áreas de engenharia e desenvolvimento de produtos.

2.2.3 Information Technology Infrastructure Library (ITIL)

O ITIL é definido como um conjunto de melhores práticas e diretrizes para a gestão de serviços de TI, muitas vezes associado a um modelo de maturidade, porque fornece uma estrutura para a melhoria contínua dos processos de gerenciamento de serviços de TI. A seguir descrevemos como ele se relaciona com a maturidade de processos:

- **Melhoria contínua de serviços:** o ITIL enfatiza a importância da melhoria contínua dos serviços de TI e isso envolve a avaliação e aprimoramento contínuo dos processos e práticas relacionados aos serviços de TI.
- **Estrutura de processos:** o modelo descreve um conjunto de processos-chave que abrange o ciclo de vida de serviços de TI, desde a estratégia até a operação. Esses processos incluem gerenciamento de incidentes, de problemas, de mudanças, de capacidade, de disponibilidade, dentre outros.
- **Níveis de maturidade implícitos:** Embora o ITIL não defina explicitamente níveis de maturidade como o CMMI, ele fornece orientações para a avaliação da maturidade dos processos de gerenciamento de serviços de TI e, com isso, as organizações podem avaliar o

quão aderente aos processos do ITIL elas estão e planejar as melhorias necessárias para atingir níveis mais altos de maturidade.

- **Adaptação a necessidades específicas:** o modelo é flexível e pode ser adaptado às necessidades específicas de uma organização, o que permite a escolha dos processos e práticas que são mais relevantes para seus negócios.
- **Medição e monitoramento:** O ITIL enfatiza a importância da medição e do monitoramento de métricas-chave de desempenho relacionadas aos serviços de TI, o que permite que as organizações avaliem o desempenho de seus processos e identifiquem áreas de melhoria.
- **Cultura de serviço:** o modelo promove uma cultura de serviço em toda a organização, na qual o foco está na entrega de serviços de TI de alta qualidade que atendam às necessidades dos clientes e da organização.
- **Alinhamento com objetivos de negócios:** o ITIL garante que os serviços de TI contribuam efetivamente para o sucesso geral da organização.

Os parâmetros apresentados demonstram que o ITIL, embora não sendo um modelo de maturidade tradicional, fornece diretrizes e práticas que podem ser utilizadas para avaliar e melhorar a maturidade dos processos de gerenciamento de serviços de TI, a fim de garantir que os serviços de TI sejam entregues de forma eficiente e eficaz, atendendo às necessidades dos clientes e apoiando os objetivos estratégicos da organização.

2.2.4 *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)*

O OPM3 é um modelo de maturidade desenvolvido pelo *Project Management Institute (PMI)* que se concentra na avaliação e melhoria da gestão de projetos e programas em organizações buscando fornecer uma estrutura sistemática para avaliar a maturidade das práticas de gerenciamento de projetos e programas, em uma organização e identificar áreas que precisam de melhoria.

Aqui estão os principais componentes e características do OPM3 (PMI, 2021):

- **Estrutura de níveis de maturidade:** o OPM3 define três níveis de maturidade: 1 - Processo inicial, 2 - Processo repetitivo e 3 - Processo definido, em que cada nível representa um grau crescente de maturidade na gestão de projetos e programas.
- **Domínios de Conhecimento:** o OPM3 identifica quatro domínios de conhecimento essenciais para a gestão de projetos e programas: pessoas, processos, entrega de projetos e

programas, e organização. Cada domínio de conhecimento é avaliado separadamente em relação aos níveis de maturidade.

- **Componentes-Chave:** dentro de cada domínio de conhecimento, o OPM3 define componentes-chave que representam áreas específicas de práticas de gestão de projetos e programas, em que cada componente é avaliado quanto à sua maturidade.
- **Avaliação objetiva:** o modelo fornece critérios objetivos e diretrizes para avaliar a maturidade dos componentes em cada domínio de conhecimento feitas por meio de questionários e entrevistas com base nessas diretrizes.
- **Melhoria Contínua:** o OPM3 enfatiza a importância da melhoria contínua na gestão de projetos e programas que, após avaliação, as organizações podem identificar áreas de fraqueza e implementar ações corretivas para melhorar seus processos.
- **Adaptação a contextos diversos:** projetado para ser adaptável a diferentes setores e tipos de organizações. Pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de uma organização levando em consideração seu contexto e seus objetivos.
- **Uso internacional:** o OPM3 é uma abordagem internacionalmente reconhecida para avaliar e melhorar a maturidade da gestão de projetos e programas. Ele é utilizado em organizações em todo o mundo.
- **Alinhamento com Estratégia Organizacional:** o modelo destaca a importância de alinhar a gestão de projetos e programas com a estratégia geral da organização, garantindo assim que os projetos e programas contribuam efetivamente para os objetivos estratégicos.

Figura 16 - Representação do modelo OPM3



Fonte: PMI (2021)

O OPM3 oferece uma estrutura robusta para que as organizações avaliem e melhorem suas práticas de gestão de projetos e programas resultando em maior eficiência, eficácia e sucesso em suas iniciativas, tornando-se valioso para organizações que desejam elevar seus padrões de gestão de projetos e programas, garantindo que os investimentos em projetos estejam alinhados com a estratégia e as metas organizacionais.

Esses modelos e padrões visam diferentes focos e aplicações e a escolha de qual modelo e padrão usar depende das necessidades específicas da organização. O CMMI e o ISO 15504 (SPICE) estão mais relacionados à melhoria de processos e engenharia de *software*, enquanto o ITIL se concentra na gestão de serviços de TI e o OPM3, na gestão de projetos e programas. Cada um deles pode ser valioso para aprimorar aspectos específicos das operações de uma organização. O Quadro 8 apresenta um resumo das principais características de cada modelo, com o objetivo de demonstrar sua aplicação prática no ambiente de negócio das organizações, como uma ferramenta para auxiliar os administradores a melhorar continuamente seus processos.

Quadro 8 - Comparativo de modelos de maturidade

Critério	CMMI	ISO 15504 (SPICE)	ITIL	OPM3
Foco principal	Melhoria de processos	Avaliação de processos	Gestão de serviços de TI	Gestão de projetos e programas
Domínio de aplicação	Engenharia de <i>software</i>	Engenharia de <i>software</i>	Gestão de serviços de TI	Gestão de projetos e programas
Estrutura de níveis de maturidade	5 níveis (0 a 5)	6 níveis (0 a 5 + NI)	Não possui níveis de maturidade explícitos	3 níveis (1 a 3)
Níveis de maturidade mais elevados	5 (Otimizado)	5 (Otimizado)	Não se aplica	3 (Processo Definido)
Domínios de processos	Vários, como engenharia, gerenciamento e suporte	Processos de ciclo de vida de <i>software</i>	Gerenciamento de serviços de TI, estratégia, desenho, transição, operação	Pessoas, Processos, Entrega de Projetos e Programas, Organização
Componentes-chave	Processos específicos relacionados a cada domínio	Processos de ciclo de vida de <i>software</i>	Processos-chave relacionados à gestão de serviços de TI	Componentes específicos dentro de cada domínio de conhecimento
Avaliação objetiva	Sim	Sim	Não especificamente; enfatiza boas práticas	Sim
Melhoria contínua	Sim	Sim	Sim	Sim

Critério	CMMI	ISO 15504 (SPICE)	ITIL	OPM3
Flexibilidade	Pode ser adaptado a diferentes domínios	Pode ser adaptado a diferentes domínios	Pode ser adaptado a diferentes contextos de TI	Pode ser adaptado a diferentes contextos de projetos e programas
Uso internacional	Sim	Sim	Sim	Sim
Alinhamento com estratégia	Sim	Pode ser alinhado com estratégia	Sim	Sim

Fonte: elaborado pelo autor

A seguir, trazemos a revisão sistemática de literatura, em que foi efetuada uma análise específica dos modelos de maturidade desenvolvidos para a IA.

2.4 Revisão Sistemática da Literatura

Como parte integrante desta dissertação e com o intuito de demonstrar que existe uma lacuna de pesquisa referente aos estudos sobre Modelos de Maturidade da Inteligência Artificial (MMIA), foi efetuada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com o objetivo de identificar e selecionar, na literatura científica, artigos acadêmicos que discorram sobre os assuntos relacionados aos temas que nos propusemos a dissertar.

A revisão sistemática de literatura constitui etapa importante que se desenvolve ao longo de todo o processo da pesquisa, tendo múltiplas finalidades, como verificar o estado do conhecimento sobre o que está sendo pesquisado, buscando identificar lacunas no conhecimento existente e, conseqüentemente, orientar a pesquisa com o propósito de preenchê-la; esclarecer e discutir o significado dos conceitos utilizados; discutir as teorias que se pretendem utilizar para analisar e interpretar os dados, e, quando for o caso, apresentar a própria interpretação (Gil, 2021)

Tranfield, Denyer e Smart (2003) entendem que a realização de uma revisão sistemática de literatura pode fornecer as melhores evidências para informar políticas e práticas em qualquer disciplina e é essencial para atingir um objetivo de pesquisa nas respectivas comunidades acadêmicas e profissionais.

Segundo (Cross, 1999), para ser identificada como pesquisa acadêmica, a prática deve ser:

- **Objetiva:** baseada na identificação de um problema de pesquisa possível de ser investigado.
- **Inquisitiva:** buscando adquirir novos conhecimentos.

- Informada: conduzida a partir de pesquisas relacionadas anteriores.
- Metódica: planejadas e realizadas de maneira disciplinada.
- Comunicável: gerando e relatando resultados que podem ser testados e acessíveis

O principal objetivo dessa revisão sistemática de literatura é validar o entendimento quanto a uma possível lacuna de pesquisa sobre modelos de maturidade de IA e utilizar-se de trabalhos prévios para elaboração de um modelo de maturidade de referência que vai orientar o trabalho de estudo de caso que tem como objetivo avaliar a maturidade e adoção da IA no *backoffice*.

Alsheibani, Cheung e Messom (2018) assim como Ellefsen *et al.* (2019) indicam em seus trabalhos de revisão de literatura que parte dos modelos existentes não foram produzidos com rigor teórico, uma vez que são elaborados por organizações e indicam que existe ainda uma pequena quantidade de artigos acadêmicos nas principais bases de dados científicas com relação ao assunto.

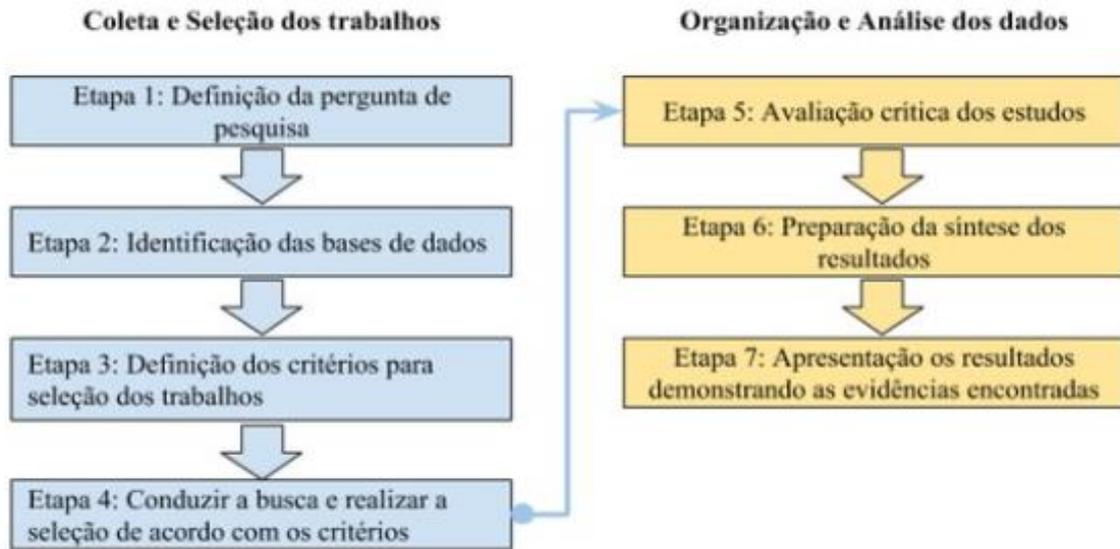
Na revisão sistemática de literatura foi selecionada somente a base de dados *Scopus*, uma vez que objetivo principal para essa revisão é corroborar o resultado dos diversos artigos selecionados e listados no Quadro 8 com relação ao estágio inicial da pesquisa sobre modelos de maturidade de IA na comunidade acadêmica.

A seguir, descreve-se a metodologia, as principais descobertas e a análise dos artigos selecionados, e demonstra-se como foi elaborada a matriz de referência que será usada na análise dos casos desta dissertação.

2.4.1 Metodologia e processo de seleção da literatura

Efetou-se uma revisão sistemática de literatura, com base na metodologia de Kitchenham (2004), Galvão e Ricarte, (2019) e Okoli (2015), com o objetivo de identificar e selecionar na literatura científica artigos que discutam e estudem os assuntos relacionados a esse trabalho, conforme demonstrado na Figura 17.

Figura 17 - Processo de revisão sistemática da literatura (RSL)



Fonte: elaborado pelo autor com base em Kitchenham (2004), Galvão e Ricarte, (2019) e Okoli (2015)

Coletou-se da biblioteca on-line *Scopus* um conjunto de artigos que discutem sobre os Modelos de Maturidade de Inteligência Artificial (MMIA). Em especial, reuniu-se artigos que continham os termos “inteligência artificial” e “*business*” (negócios), assim como artigos voltados à “Inteligência Artificial Modelo de Maturidade” no título, resumo e palavras-chave publicados em periódicos revisados por pares e escritos em língua inglesa e em português, sem limitação de um período de publicação. Durante o processo, operadores booleanos foram utilizados para reunir literatura o mais pertinente possível. Para restringir e recuperar resultados relevantes, os operadores "AND" e\ou "OR" foram usados para bancos de dados e para o mecanismo de busca. Cada base de dados tem sua peculiaridade com relação à pesquisa e o resultado da utilização de operadores; por isso, para extrair apenas os materiais relevantes, a sequência de busca foi modificada com a frase exata. O Quadro 9 mostra os termos de consulta por cada assunto:

Quadro 9 - Relação de termos de pesquisa

Assunto	Chave de pesquisa
Inteligência artificial	(TITLE (artificial AND intelligence) AND (TITLE-ABS-KEY (business) OR TITLE-ABS-KEY (backoffice) OR TITLE-ABS-KEY (back AND office))) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE , "final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ECON")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese")))
Modelo de maturidade	TITLE-ABS-KEY ("Artificial Intelligence Maturity Model") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))

Fonte: elaborado pelo autor

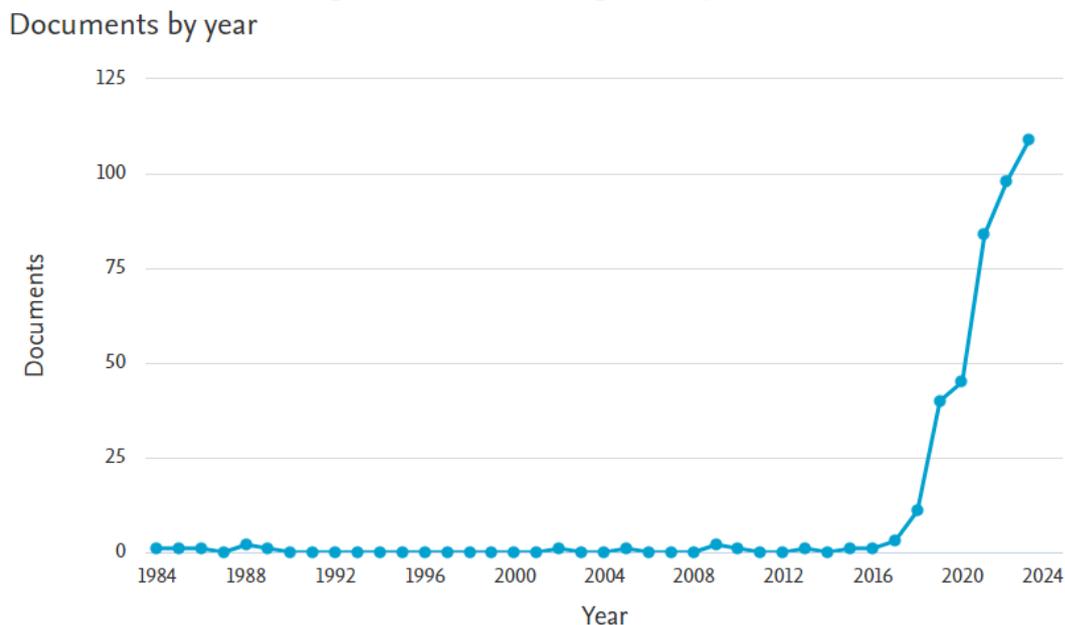
2.4.2 Análise descritiva da literatura

Com relação à IA em negócios (“*Business*”), a seleção efetuada teve como resultado 993 artigos, mas limitou-se a pesquisa às áreas de *Business, Management and Accounting* e *Economics, Econometrics and Finance*, uma vez que essas áreas representam o *backoffice*. Após essa limitação, foram obtidos 404 artigos.

O primeiro artigo de Collins (1984) aponta que a IA era vista como um sonho de ter um computador “pensando” como um ser humano e que ofereceria muitas promessas de soluções para problemas de estratégia de negócios, através *machine learning* e sistemas especialistas.

De 1984 a 2017, foram publicados 17 artigos (Figura 16), entre os quais se fala de uma inteligência artificial muito genérica voltada a modelos preditivos, embora (MIN, 2010), entre poucos autores, já se discutisse como explorar os benefícios potenciais da IA para a *Supply Chain Management (SCM)*.

Figura 18 - Número de artigos de IA por ano



Fonte: elaborado pelo autor a partir da base *Scopus*

De 2018 a 2023, constatou-se um maior interesse no tema de IA em negócios. Ao todo, foram publicados 387 artigos (Figura 18) dos mais variados temas, demonstrando a relevância da IA em negócios.

Após essa seleção, efetuou-se uma análise dos títulos e, quando necessário, do *abstract* dos artigos. A análise teve por objetivo compreender se os artigos encontrados se relacionavam com o tema da pesquisa. O resultado mostrou muitos artigos sobre assuntos desconexos com o foco da pesquisa que foram excluídos da amostra.

Com base na leitura do resumo (Abstract) dos artigos, efetuou-se uma seleção dos mais aderentes ao tema de pesquisa, que serão a base da contextualização teórica de IA e foram identificados alguns artigos citados e os que citaram estes artigos, esses foram adicionados à lista. A seleção foi feita usando, dentre outros, os seguintes critérios (Sadiq *et al.*, 2021):

- revisão sistemática de literatura sobre IA ou sobre maturidade de IA;
- referindo-se a um modelo de maturidade que se concentra em um aspecto específico da IA;
- introduzir ou desenvolver um método para avaliar o nível de maturidade das capacidades de IA de uma organização;
- mencione o modelo de maturidade da IA;
- referem-se a modelos de maturidade em domínios diferentes da IA;
- artigos listados em artigos de RSL, com foco única e exclusivamente em maturidade de IA.

Como resultado, foram selecionados 37 artigos sobre IA que compuseram a base de nosso estudo. Desses 37 artigos, oito foram relacionados no quadro 10 que se destacaram em função da sua relevância na pesquisa.

Quadro 10 - Principais artigos sobre IA

Título	Journal	Impacto	Autores
Artificial intelligence in business: State of the art and future research agenda	Journal of Business Research	Impact Factor - 7.550 CiteScore- 9.2	(Loureiro; Guerreiro; Tussyadiah, 2021)
A systematic literature review on intelligent automation: Aligning concepts from theory, practice, and future perspectives	Advanced Engineering Informatics	Impact Factor - 5.603 CiteScore - 8.6	(NG <i>et al.</i> , 2021)
The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions	International Journal of Information Management	Impact Factor - 14.098 CiteScore - 18.1	(Borges <i>et al.</i> , 2021)
The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence on Business and Economics	Procedia - Social and Behavioral Sciences	Title discontinued as of 2019;	(Dirican, 2015)
The rising tide of artificial intelligence and business automation: Developing an ethical framework	Business Horizons	Impact Factor - 6.361 CiteScore - 11.3	(Wright; Schultz, 2018)

Título	Journal	Impacto	Autores
Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy	International Journal of Information Management	Impact Factor - 14.098 CiteScore - 18.1	(Dwivedi <i>et al.</i> , 2021)
The Internet of Things: Building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity	Technological Forecasting and Social Change	Impact Factor - 8.593 CiteScore - 12.1	(Santoro <i>et al.</i> , 2018)
Artificial intelligence maturity model: a systematic literature review	PeerJ Computer Science	CiteScore – 5.3	(Sadiq <i>et al.</i> , 2021)

Fonte: elaborado pelo autor com base na RSL – *Scopus*

No caso de modelo de maturidade, a pesquisa trouxe apenas três artigos e os demais foram adicionados com base na leitura dos artigos, principalmente aqueles que trazem o resultado de uma RSL. Os resultados relativos a modelos de maturidade de IA seguem no Quadro 11.

Quadro 11 - Relação de artigos sobre modelo de maturidade de IA

Artigos	Journal	Impact	Authors
Towards An Artificial Intelligence Maturity Model: From Science Fiction to Business Facts	Studies in Health Technology and Informatics	CiteScore 1.2	(Alsheibani; Messom; Cheung, 2019)
Striving for excellence in ai implementation: ai maturity model framework and preliminary research results	Scientific Journal of Logistics	CiteScore 1.0	(Ellefsen <i>et al.</i> , 2019)
Five Maturity Levels of Managing AI: From Isolated Ignorance to Integrated Intelligence	Journal of Innovation Management	CiteScore 1.6	(Lichtenthaler, 2020)
Integrated AI and Innovation Management: The Beginning of a beautiful Friendship	Technology Innovation Management Review	CiteScore 2.8	(Yams <i>et al.</i> , 2021)
Maturity Models for the Assessment of Artificial Intelligence in Small and Medium-Sized Enterprises	ResearchGate	N/D	(Schuster; Waidelich; Volz, 2021)
How to Achieve AI Maturity and Why It Matters - An AI maturity assessment model and road map for CSPs	www.ovum.com	N/D	(Pringle; Zoller, 2018)
From AI to digital transformation: The AI readiness framework	Business Horizons – Elsevier	CiteScore 14.0	(Holmström, 2022)
AI Maturity Web Tool Helps Organizations Proceed with AI	VTT Technical Research Centre of Finland	N/D	(Saari; Kuusisto; Pirttikangas, 2019)
Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing	ResearchGate	N/D	(Fukas, 2022)
The AI Maturity Framework: A Strategic Guide to Operationalize and Scale Enterprise AI Solutions	The element	N/D	(Ramakrishnan; Salveson, 2020)

Fonte: elaborado pelo autor com base na RSL - *Scopus*

Os artigos relacionados nos Quadros 10 e 11 foram de suma importância na definição do problema, das perguntas e também da delimitação a uma dimensão viável de pesquisa (GIL, 2021).

Os temas relativos a IA em negócios e modelos de maturidade de IA são poucos explorados pela academia, apesar dos milhares de artigos sobre o tema IA. Ellefsen *et al.*, (2019) destacam que existem poucos artigos sobre sua aplicação prática nas áreas em negócios e nenhum ainda sobre modelos para avaliar a maturidade e adoção da IA no *backoffice*.

Como resultado, a revisão sistemática da literatura indicou uma lacuna na literatura científica de modelos de maturidade da IA numa organização e apesar de existirem modelos de maturidade de IA já desenvolvidos eles não possuem comprovação prática de sua capacidade para a adoção conceitual de IA no *backoffice* (Schuster; Waidelich; Volz, 2021).

2.4.3 Modelos de Maturidade para avaliar a adoção da IA

Saber o nível de maturidade dos processos é fundamental para que as empresas consigam desenvolver melhorias contínuas (De Bruin *et al.*, 2005) e, com isso, abordem o uso da tecnologia como forma de melhorar sua performance e aumentar a eficiência dos processos. A avaliação do nível de maturidade de IA permitirá verificar o estado real de digitalização, automação, robotização, autonomia, inteligência e autoconsciência aplicada aos processos nas empresas determinadas na pesquisa (Wendler, 2012).

Verificou-se que os poucos modelos de maturidade de IA existentes foram desenvolvidos para tentar avaliar o grau de preparação das organizações para adoção da IA, principalmente com o objetivo de melhorar suas operações e processos organizacionais, introduzir novas tecnologias e medir o desempenho da organização, após a adoção da IA (Saari; Kuusisto; Pirttikangas, 2019).

A partir da revisão sistemática da literatura, buscou-se identificar autores e modelos de maturidade de IA e chegou-se a dez modelos analisados, que foram descritos no Quadro 9 e serão explicados, brevemente, a seguir:

O modelo sugerido por Alsheibani, Messom e Cheung (2019), representado na no Quadro 11, combina as dimensões de maturidade de IA identificadas na literatura, rotulando características-chave e tópicos relacionados para cada nível (funções de IA, estruturas de dados, pessoas e organizacional), com uma escala de maturidade de cinco níveis baseada na prática de MMs como o CMMI.

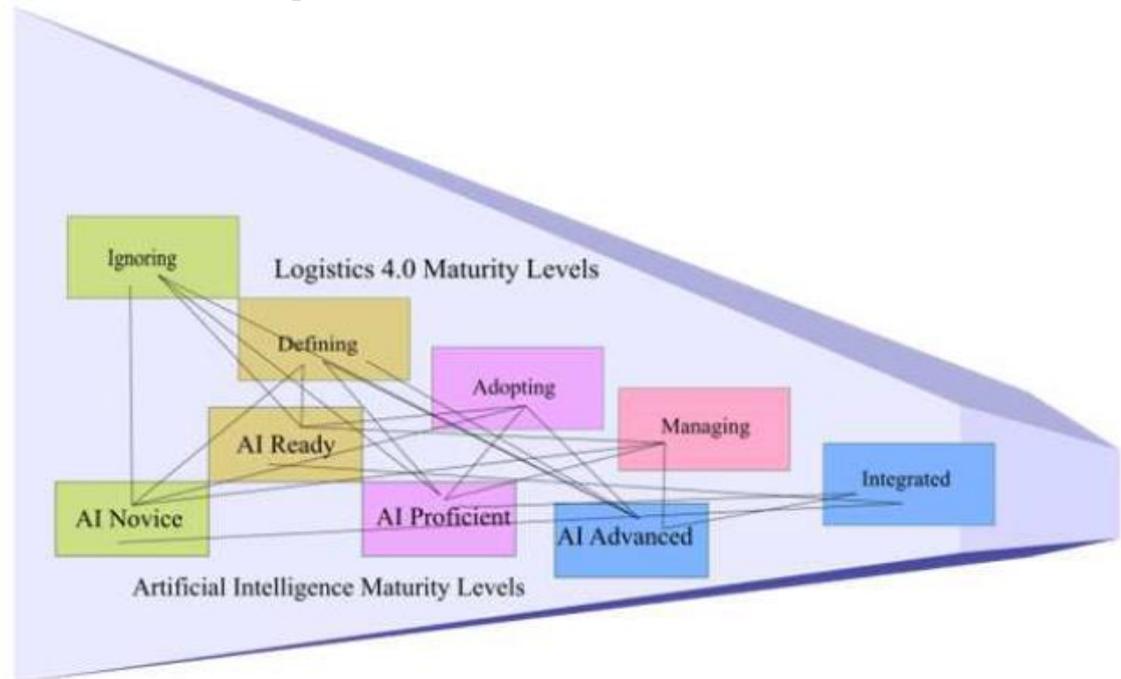
Quadro 12 - Modelo de maturidade – Alsheibani

level	AI functions	Data structure	People	Organisation
Level 1 <i>Initial</i>	Very limited or no AI function exists and has no plans	Regular data structure; no data exists to train AI	Regular IT skills; Organisations lack the skills to evaluate, build and deploy AI solutions	No business case related to AI; existing structure are used informally
Level 2 <i>Assessing</i>	Discovery AI Technology	Integration of current usage of AI into data required to train AI	AI related training; Assessment of existing infrastructure with regard AI	Organisation initial AI strategy; for each AI application, have defined a value proportion
Level 3 <i>Determined</i>	AI project is at an advanced stage; determination of infrastructure needed to further implement AI	Custom AI data are introduced; data standardised are exist	Active management support; resources are provided, AI related employees training	Organisation has standard operating procedures that cover AI scenarios; change management is introduced
Level 4 <i>Managed</i>	AI process are defined throughout the organisations	Appropriate data science exists to make critical business decisions using AI	AI is being fully realised as employees' productivity	There is a well-defined value to support and full top management support
Level 5 <i>Optimise</i>	Full AI infrastructure adoption and standardisation	Proactive data analysis; Data is available in real time	Employees are engaged; centralised leadership	Role, responsibilities and accountability are clearly defined within each AI project; AI culture

Fonte: Alsheibani, Messom e Cheung (2019)

Ellefsen *et al.* (2019) apresentam uma estrutura MMIA, representado na Figura 19, para medir a prontidão de IA de empresas de logística utilizando como instrumento de pesquisa um questionário para compreender e avaliar a situação atual das soluções existentes de logística 4.0 e a implementação de IA em empresas desse setor. Os quatro níveis de maturidade de IA para provedores de serviços de comunicação (CSP), produzidos pela Ovrum (Pringle; Zoller, 2018), foram usados para avaliação dos níveis de IA. Os autores veem potencial para aplicar o modelo mencionado anteriormente para investigar os níveis de maturidade de IA em empresas de logística e combinar os resultados obtidos com o modelo de maturidade Logística 4.0, desenvolvido anteriormente. Os autores propõem a introdução do termo Inteligência Artificial 4.0 para enfatizar a importância da IA em relação à Logística 4.0 e à Indústria 4.0. Os resultados revelaram que todas as empresas selecionadas eram classificadas como inexperientes ou novatas.

Figura 19 - Modelo de maturidade de IA - Ellefsen



Fonte: Ellefsen *et al.* (2019)

Já Lichtenthaler (2020), conforme

Figura 20, sugere uma estrutura de gerenciamento de IA com cinco níveis de maturidade que traz três grandes contribuições: (i) fornece a base para uma avaliação da maturidade da IA nas empresas; (ii) os diferentes níveis de maturidade ajudam a explicar os desafios de muitas empresas na gestão de iniciativas de IA e como fortalecer sua posição competitiva; e (iii) permite identificar as limitações de muitas empresas consideradas um sucesso em gerenciamento da IA e efetuar uma análise mais detalhada mostrando que muitas oportunidades não realizadas poderiam ser alcançadas com uma arquitetura de inteligência integrada.

Neste modelo, o autor utiliza as seguintes dimensões: estratégia, processos, práticas, atividades, ferramentas e mecanismos organizacionais.

Figura 20 - Modelo de maturidade - Lichtenthaler

Level	Name	Icon	Description	Impact
+	Intuitive Ingenuity		Shared management of human intelligence and AI; self-awareness systems with some consciousness, emotional intelligence, and ingenuity (only in the future)	Very High
5	Integrated Intelligence		Renewal and recombination of human intelligence and AI; leveraging pooled, sequential, and reciprocal interdependencies for completely novel solutions	
4	Interdependent Innovation		Emphasis on AI for innovation beyond efficiency; sometimes pooled and sequential interdependencies of human intelligence and AI; often corporate orchestration for synergies	
3	Interactive Implementation		Exploitation of multiple AI solutions; sometimes pooled interdependencies of human intelligence and AI; often coordination of activities in multiple organizational units	
2	Independent Initiative		Ongoing AI initiatives; typical emphasis on advanced automation and enhancing efficiency of established processes; often started in selected organizational units	
1	Initial Intent		Initial steps of experimenting with selected AI technologies; exploration of feasibility and viability; limited implementation in uncertain context	
0	Isolated Ignorance		Ignorance of the growing relevance of AI; strategic emphasis on other topics and value drivers at least in the short term; present inactivity with regard to AI	Very Low

Fonte: Lichtenthaler (2020)

Schuster; Waidelich e Volz (2021), representado no Quadro 13, trazem uma matriz de cinco níveis de maturidade, como a maioria dos demais exemplos citados no item 2.4. No entanto, trazem sete dimensões, sendo um dos poucos que abordam Ética e Privacidade como itens a serem avaliados na maturidade de IA e que se propõem a adequar a Pequenas e Médias Empresas (PME).

Quadro 13 - Modelo de maturidade – Schuster

	Level I Novice	Level II Explorer	Level III User	Level IV Translator	Level V Pioneer
Culture/ mindset	No AI-friendly culture	Workforce discovers the benefits of AI	Evidence of an AI-friendly culture	Culture enables AI innovations	Employees boost AI innovation
Data	No criteria for collection and structuring of data	Criteria for data infrastructure defined	Prototypical implementation of the data requirements	Data is largely collected and structured	Data collection and structuring optimized
Ethics	No awareness of AI ethics	AI Ethics policies are evolving	AI ethics guidelines applied in single cases	AI ethics rules are widely established	AI ethics principles are holistically applied

	Level I Novice	Level II Explorer	Level III User	Level IV Translator	Level V Pioneer
Organization	Structure and resources not aligned with AI	Creation of initial structures and resources for AI projects	Piloted structures and resources enable AI projects	Established structures and resources support AI projects	Structure and resources are optimized for AI projects
Privacy	No awareness of data protection	Data protection is partially considered in AI applications	Privacy is taken into account by the AI teams	Data protection is internalized and widely applied	Data protection is fully integrated and considered
Strategy	No AI vision and strategy available	Vision and Strategy are pushed internally	Vision is established and actions are defined	Strategy is clearly defined	Strategy is perceived as leading in the industry
Technology	No application of AI Tools	Awareness of AI technology	AI technology is partially used	AI applications are adopted	Use of AI technology is standardized

Fonte: Schuster; Waidelich; Volz (2021)

Os modelos de maturidade do Quadro 14 serão a base do estudo de caso e serão avaliados em seus estágios e dimensões, buscando compreender o efeito da maturidade de IA na adoção em processos de *backoffice*.

Quadro 14 - Comparação dos MMIA identificados da literatura

#	Autor	Nome	Foco	Dimensões	Escala	Propósito
1	(Alsheibani; Messom; Cheung, 2019)	AI maturity model	AI general	4	5	Identification and baseline for improving the AI status in the company
2	(Ellefsen <i>et al.</i> , 2019)	AI maturity model framework	AI General and Logistics	5	4	Understand the readiness for taking advantage of AI in logistics companies
3	(Lichtenthaler, 2020)	Five Maturity Levels of Managing AI:	IA General	6	8	Draws on the intelligence-based approach to company performance
4	(Yams <i>et al.</i> , 2021)	AI Innovation Maturity Index	AI general Innovation management	6	5	Syst. support for AI integration in innovation systems
5	(Schuster; Waidelich; Volz, 2021)	Maturity Models for the Assessment of AI in SME	AI General	7	5	Support for the penetration of AI applications in SMEs.
6	(Pringle; Zoller, 2018)	AI maturity assessment	AI General for CSPs	5	4	AI Maturity model for communication and

#	Autor	Nome	Foco	Dimensões	Escala	Propósito
		model and road map for CSPs				media service provider (CSP)
7	(Holmström, 2022)	AI Readiness Framework	AI general Industry 4.0	4	5	Support for the development of AI business ideas
8	(Saari; Kuusisto; Pirttikangas, 2019)	AI Maturity Assessment	AI General	6	6	Understand an organization's level of AI maturity
9	(Fukas, 2022)	AI Maturity Model	IA General	8	5	AI Maturity model for auditing
10	(Ramakrishnan; Salvesson, 2020)	AI Maturity Framework	AI General	5	5	Understand and prioritize the actions that will have the greatest impact on AI

Fonte: elaborado pelo autor baseado em Schuster, Waidelich e Volz (2021)

2.3.3.1 Dimensões ou capacidades

Com o objetivo de analisar as tendências com relação às capacidades ou, como foi denominado neste estudo, dimensões, elaborou-se o Quadro 15, que relaciona os diversos termos utilizados pelos principais autores selecionados e listados no Quadro 14.

Quadro 15 - Comparação geral das dimensões de IA de pesquisas identificadas

Dimensões	Autor									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AI functions	X									
Data	X	X		X	X	X		X	X	X
People/Competences	X							X	X	X
Organization/Process	X	X	X	X	X	X		X	X	
Strategy		X	X	X	X	X			X	X
Technology		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Operations		X				X				
Practices			X							
Activities			X				X			
Ecosystem				X						
Mindset				X	X					
Ethics / Regulations					X				X	
Privacy					X					
Boundaries							X			
Goals							X			
Products / Services								X	X	
AI as a resource								X		
Budget									X	

Fonte: elaborado pelo autor baseado em Schuster, Waidelich e Volz (2021)

Pode parecer estranho que a dimensão Budget (orçamento) não tenha sido selecionada, uma vez que a gestão de custos do projeto é mencionada como uma das barreiras, mas isso

ocorre principalmente em função da amostra do estudo de caso que contém grandes empresas que possuem orçamentos significativos para TI. O custo de IA foi citado pelos entrevistados como uma das barreiras para implantação, mas com referência a necessidade de criação de um plano de viabilidade do piloto ou da automação proposta e de que a mesma crie algum tipo de valor para a organização.

Dado que a maioria dos artigos referenciados não oferece uma descrição explícita de cada dimensão, e em alguns casos essa comparação foi inviável, embora possamos inferir intuitivamente seu significado, a análise se restringiu a relacioná-las sem um comparativo direto. Para contornar essa limitação, após a seleção das dimensões (ou capacidades) para a matriz de referência, foram desenvolvidas descrições detalhadas para cada dimensão, conforme demonstrada no quadro 15, abordando seu significado e escopo, buscando assim esclarecer e garantir uma compreensão mais aprofundada.

Analisou-se a coincidência de nomenclaturas entre as dimensões, realizando comparações para identificar a frequência de cada ocorrência. Dado o papel fundamental das dimensões na avaliação da maturidade - por representarem as capacidades a serem avaliadas pelo modelo, podendo apresentar estágios diversos de desenvolvimento -, considerou-se os seguintes temas como base para a construção do modelo de referência:

- Estratégia
- Dados
- Organização / Processos
- Tecnologia
- Pessoas / Competências
- Ética e Privacidade

Com base nessas dimensões selecionadas, é possível realizar uma avaliação abrangente e precisa da maturidade atual da IA na empresa. Essas dimensões proporcionam um panorama completo das capacidades existentes e permitem a definição de um plano estratégico sólido para impulsionar a maturidade da empresa no que tange à adoção de IA no *backoffice*, pois cobrem os elementos importantes para adoção da IA uma vez que estão presentes nos modelos de maturidade usados como bases para elaboração de nosso modelo de referência, conforme Quadro 15. Ao considerar esses elementos-chave, entende-se que a administração das empresas poderá desenvolver um plano estratégico que capitalize os pontos fortes e aborde as áreas de melhoria, possibilitando um avanço significativo na integração e aplicação eficaz da IA no contexto empresarial.

2.3.3.2 Estágios ou níveis de maturidade

Um elemento essencial de um modelo de maturidade é a sua escala ou nível de maturidade. Como evidenciado no Quadro 16, não há um padrão definido para o número de estágios, tampouco para suas descrições, havendo uma variação considerável no intervalo de estágios, que pode variar de 4 a 7. Essa divergência na quantificação e na definição dos estágios ressalta a falta de consenso no campo, o que pode impactar a interpretação e aplicação desses modelos em diferentes contextos organizacionais.

Quadro 16 - Comparativo de escalas de MMIA

Autores/ Estágios	0	1	2	3	4	5
(Alsheibani; Messom; Cheung, 2019)	-	Initial	Assessing	Determined	Managed	Optimized
(Ellefsen <i>et al.</i> , 2019)	-	Novice	-	Ready	Proficient	Advanced
(Lichtenthaler, 2020)	Isolated Ignorance	Initial Intent	Independent Initiative	Interactive implementation	Interdependent innovation	Integrated Intelligence
(Yams <i>et al.</i> , 2021)	-	Foundational	Experimenting	Operational	Inquiring	Integrated
(Schuster; Waidelich; Volz, 2021)	-	Novice	Explorer	User	Translator	Pioneer
(Pringle; Zoller, 2018)	-	Novice	-	Ready	Proficient	Advanced
(Saari; Kuusisto; Pirttikangas, 2019)	-	Awareness	Initial	-	Integrated	As part of identity
(Fukas <i>et al.</i> , 2021)	-	Initial	Assessing	Determined	Managed	Optimized
(Ramakrishnan; Salveson, 2020)	-	Exploring	Experimenting	Formalizing	Optimizing	Transforming
CoBit	Non-existent	Initial	Repeatable	Defined	Managed	Optimized
CMMI (SEI, 2023)	-	Inicial	Gerenciado	Definido	Gerenciado Quantitativamente	Otimizado
Escala definida para esse estudo	Pré IA	Conhecimento	Avaliando	Operacional	Proficiente	Otimizado

Fonte: elaborado pelo autor

O estudo também utiliza definição dos estágios de maturidade da IA e conta com um estágio de maturidade de seis níveis que já se provaram na prática em outros modelos, tais como CMM, CMMI. Adicionalmente, foi efetuada a comparação dos níveis de maturidade sugeridos

na literatura, conforme quadro 16, e, com isso, efetuada a adequação desses níveis na matriz de referência desenvolvida.

Diante dessa amplitude de variação, a pesquisa foi conduzida de forma abrangente a fim explorar modelos de maturidade adotados em diferentes áreas, já consolidados na prática, conforme destacado anteriormente. As definições e funcionalidades desses modelos foram detalhadas nas seções precedentes.

2.5 Matriz de referência

Nesta seção será apresentada a proposição de matriz de referência desenvolvida durante esta pesquisa, com base em uma análise dos diversos Modelos de Maturidade de Inteligência Artificial (MMIA) disponíveis na literatura e analisados (Alsheibani; Messom; Cheung, 2019; Ellefsen *et al.*, 2019; Lichtenthaler, 2020; Schuster; Waidelich; Volz, 2021; Yams *et al.*, 2021).

Como visto anteriormente, um modelo de maturidade (MM) consiste em uma sequência de níveis de maturidade para uma classe de objetos, denominado por nós como “dimensões” e já descritos. Conforme De Bruin *et al.* (2005), a maturidade, neste contexto, é entendida como uma “medida para avaliar as capacidades de uma organização”, enquanto o termo capacidade é entendido como a capacidade de atingir um objetivo predefinido (Van Steenbergen *et al.*, 2010).

De acordo com Becker (2009), o desenvolvimento de um modelo de maturidade precisa ser justificado de acordo com uma das seguintes estratégias: concepção de um novo modelo; melhorar um modelo existente; combinar vários modelos existentes em um novo modelo; transferir estruturas ou aplicar conteúdos de modelos existentes para novos domínios. O desenvolvimento desse modelo usa uma combinação de vários modelos existentes e a aplicação em novos domínios.

Nesse modelo, propõe-se uma matriz de referência para a pesquisa de campo, composto por seis dimensões. O Quadro 17 oferece uma visão das dimensões selecionadas, assim como a descrição das mesmas.

Quadro 17 - Definição de dimensões da matriz de referência

Dimensão	Definição
Estratégia / Cultura	<p>A dimensão de estratégia e cultura em um modelo de maturidade de IA refere-se à definição de uma visão estratégica clara e ao estabelecimento de uma cultura organizacional que promova a adoção e implementação eficaz da inteligência artificial (IA) em uma organização.</p> <p>Essa dimensão inclui os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visão e objetivos estratégicos • Planejamento e implementação • Cultura de inovação e aprendizado

Dimensão	Definição
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação e desenvolvimento de habilidades • Comunicação e conscientização <p>É importante que a estratégia e a cultura estejam alinhadas para criar um ambiente propício à adoção e implementação bem-sucedidas da IA em uma organização. Isso envolve a criação de uma visão compartilhada, o estabelecimento de uma cultura de aprendizado e inovação e a promoção de uma abordagem estratégica abrangente.</p>
Dados	<p>A dimensão de dados refere-se à qualidade, disponibilidade, acessibilidade e governança dos conjuntos de dados utilizados para treinar, validar e alimentar os modelos de IA em uma organização. Essa dimensão considera vários aspectos relacionados aos dados, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade dos dados • Disponibilidade dos dados • Acessibilidade dos dados • Governança dos dados <p>A dimensão de dados é fundamental para o sucesso da IA, pois, a qualidade e a disponibilidade dos dados influenciam diretamente a precisão e a eficácia dos modelos de IA. Os dados também podem ser uma fonte de vantagem competitiva (NG <i>et al.</i>, 2021)</p>
Organização / Processos	<p>A dimensão de Organização e Processos está ligado à estrutura organizacional, processos de negócios e capacidades operacionais necessárias para a implementação eficaz da IA em uma organização. Essa dimensão abrange os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura organizacional • Processos de negócios • Integração de sistemas • Medição e monitoramento <p>Essa dimensão visa criar uma base sólida para a implementação bem-sucedida da IA em uma organização, garantindo que a estrutura organizacional, os processos de negócios e as capacidades operacionais estejam alinhados e otimizados para obter os benefícios da IA.</p>
Tecnologia	<p>A dimensão tecnológica refere-se à infraestrutura, ferramentas e recursos tecnológicos necessários para suportar a implementação e operação eficaz da inteligência artificial (IA) em uma organização. Essa dimensão abrange os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura de TI • Ambiente de desenvolvimento • Ferramentas de IA • Integração de sistemas <p>A dimensão tecnológica é essencial para o sucesso da IA fornecendo as ferramentas, infraestrutura e recursos necessários para implementar e operar sistemas de IA de forma eficiente e confiável, adicionalmente, a tecnologia para IA precisa ser escalável, modular e flexível e oferecer suporte a vários casos de uso diversos permitindo iteração rápida.</p>
Pessoas / Competências	<p>A dimensão de Pessoas/Competências em um modelo de maturidade de IA diz respeito às habilidades, conhecimentos e competências das pessoas envolvidas no desenvolvimento, implementação e operação de sistemas de inteligência artificial (IA) em uma organização. Essa dimensão abrange os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades técnicas • Conhecimento de domínio • Habilidades interpessoais • Aprendizado contínuo • Pensamento crítico e ético <p>As pessoas e suas competências desempenham um papel crucial no sucesso da implementação da IA em uma organização. É fundamental investir no desenvolvimento e aprimoramento das habilidades técnicas e interpessoais, além de promover uma cultura de aprendizado contínuo e valorização da ética.</p>
Ética / Privacidade	<p>A dimensão de Ética / Privacidade refere-se às políticas, processos, estruturas e mecanismos estabelecidos para orientar e regulamentar o uso da IA em uma organização. Essa dimensão abrange diversos aspectos, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ética e responsabilidade • Privacidade <p>Essa dimensão é fundamental para garantir o uso ético, seguro e confiável da IA em uma organização.</p>

Fonte: elaborado pelo autor com base em Pringle; Zoller, (2018) e demais artigos sobre MM

Outro elemento fundamental em um modelo de maturidade é a definição clara de quantos níveis ou estágios ele terá. Conforme analisado na RSL e demonstrado no quadro 15, existem diversas denominações para os estágios de maturidade, como visto em modelos mais maduros, tais como o CMM, CMMI e CoBit e demais modelos de IA selecionados neste estudo.

Com base nessa análise comparativa entre modelos de mercado e aqueles específicos para IA, foi delineada a adoção de uma escala com seis níveis, variando de 0 a 5, cada qual apresentando as seguintes características distintivas demonstradas no Quadro 18.

Quadro 18 - Níveis de adoção da IA sugeridos

Nível	Nome	Descrição
0	Pré IA	Não tem foco estratégico em IA e por isso não está usando aplicativos de IA. Apesar de ter estrutura de dados eles não foram avaliados ou adaptados para serem utilizados pela IA. Ainda não tem modelo de IA. Não dispõe de equipe dedicada ou parceiros estabelecidos para desenvolvimento da IA.
1	<i>Conhecimento</i>	Está formulando uma estratégia, mas já considera um orçamento de IA/Cultura para áreas isoladamente. Ainda na fase de pilotos isolados. Estrutura de dados regular, mas não integrados e não existem dados específicos para treinar IA.
2	<i>Avaliando</i>	Iniciativas de IA em andamento; Ênfase típica na automação avançada com IA e no aumento da eficiência do processo estabelecido está explorando a viabilidade técnica, bem como da viabilidade comercial de aplicativos específicos de IA em unidades organizacionais isoladas
3	<i>Operacional</i>	Têm alguns casos de uso de IA escalonados e capacidade técnica e organizacional para mantê-los funcionando. A visão corporativa é estabelecida e as ações específicas são definidas e alinhadas com os objetivos da organização. Começa criar valor aos processos apoiados pela IA.
4	<i>Proficiente</i>	Ênfase em IA para inovação além da eficiência. A estratégia está claramente definida e alinhada com os objetivos da organização e do mercado. Faz um dimensionamento eficiente de soluções de IA à medida que o número de modelos de IA implantados aumenta.
5	<i>Otimizado</i>	A organização usa IA na forma como opera em muitas áreas críticas do negócio, transformando a própria organização através do uso de IA. Tem um número significativo de aplicações corporativas gerando valor e diferencial competitivo. A proteção de dados é totalmente aplicada e os princípios de ética na IA são aplicados de forma abrangente.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos artigos selecionados.

A definição desses estágios foi fundamentada nos modelos de maturidade previamente analisados e apresentados, principalmente aqueles referenciados no Quadro 15.

O estágio inicial, denominado Pré-IA, foi introduzido devido ao considerável número de empresas que permanecem numa fase anterior à de *Awareness* e que, devido à falta de uma definição mais precisa nos modelos existentes, acabavam sendo classificadas erroneamente nessa etapa.

Como resultado das análises efetuadas, segue um modelo de referência para a matriz de maturidade desenvolvida durante esta pesquisa, utilizado como direcionador das entrevistas estruturadas realizadas nas empresas selecionadas para os estudos de caso múltiplos. O objetivo da utilização desse modelo de referência é auxiliar na definição de quais as capacidades (dimensões) que a organização precisa ter para melhorar sua maturidade de adoção da IA e, principalmente, como ela pode definir as ações para aumentar o seu nível de maturidade, desenvolvendo essas capacidades em cada uma das dimensões apresentadas.

Quadro 19 - Matriz de Referência

	0 - Pré IA	1 - Conhecimento	2 - Avaliado	3 - Operacional	4 - Proficiente	5 - Otimizado
Estratégia / Cultura	Nenhuma estratégia ou cultura de IA específica.	Está formulando uma estratégia, mas já considera um orçamento de IA / Cultura para áreas isoladamente.	Visão e estratégia são impulsionadas por mais de uma área, sem alinhamento entre elas.	A visão corporativa é estabelecida e as ações específicas são definidas e alinhadas com os objetivos da organização.	A estratégia está claramente definida e alinhada com os objetivos da organização e do mercado.	A estratégia corporativa é percebida pelo mercado como diferencial competitivo e traz destaque ou liderança na indústria.
Dados	Dados "on premisses" e sem integração dos sistemas legados. Sem critérios para a coleta e estruturação dos dados.	Estrutura de dados regular, mas não integrados e não existem dados para treinar IA.	Maior grau de integração com dados parcialmente na nuvem e dados necessários para treinar AI.	Alto grau de integração e padronização com uso de Dados na nuvem personalizados para o uso de IA.	Dados na nuvem e coletados e estruturados para uso na IA. Existe ciência de dados apropriada para tomar decisões críticas de negócios usando IA.	Coleta e estruturação de dados otimizadas com análise proativa de dados; os dados estão disponíveis em tempo real, incluindo dados de terceiros.
Organização / Processos	Ainda na fase de automação de atividades, sem aplicações de IA ou com algum piloto isolado. Não existem projetos de IA na organização.	Ênfase na automação (RPA) e no aumento da eficiência dos processos. Etapas iniciais de experimentação IA como pilotos; análise de viabilidade; implementação limitada em áreas específicas.	Iniciativas de IA em andamento; Ênfase típica na automação avançada com IA e no aumento da eficiência do processo estabelecido; iniciado em unidades organizacionais isoladas.	Têm alguns casos de uso de IA escalonados capacidade técnica e organizacional para mantê-los funcionando. Começa criar valor aos processos apoiados pela IA.	Ênfase em IA para inovação além da eficiência. Faz um dimensionamento eficiente de soluções de IA à medida que o número de modelos de IA implantados aumenta.	A organização usa IA na forma como opera em muitas áreas críticas do negócio, transformando a própria organização através do uso de IA. Tem um número significativo de aplicações corporativas gerando valor e diferencial competitivo.
Tecnologia	Não existem funcionalidades e/ou tecnologias ligadas diretamente a IA, mas são utilizadas ferramentas tradicionais de análise de dados.	Ferramentas para IA (por exemplo, aprendizado de máquina, categorização e chatbots de bate-papo) são exploradas em casos isolados.	Ferramentas, dados e tecnologia já disponíveis, mesmo que para uso em aplicações específicas de departamentos isolados.	Ferramentas, dados e tecnologia disponíveis, sendo utilizados em aplicações de negócio em mais de uma área.	Tecnologia desenhada para utilização da IA na empresa com um todo. Faz parte da estratégia da empresa.	Tecnologia de IA largamente utilizada na empresa como diferencial estratégico de forma interativa e em tempo real.

Quadro 19 - Matriz de Referência

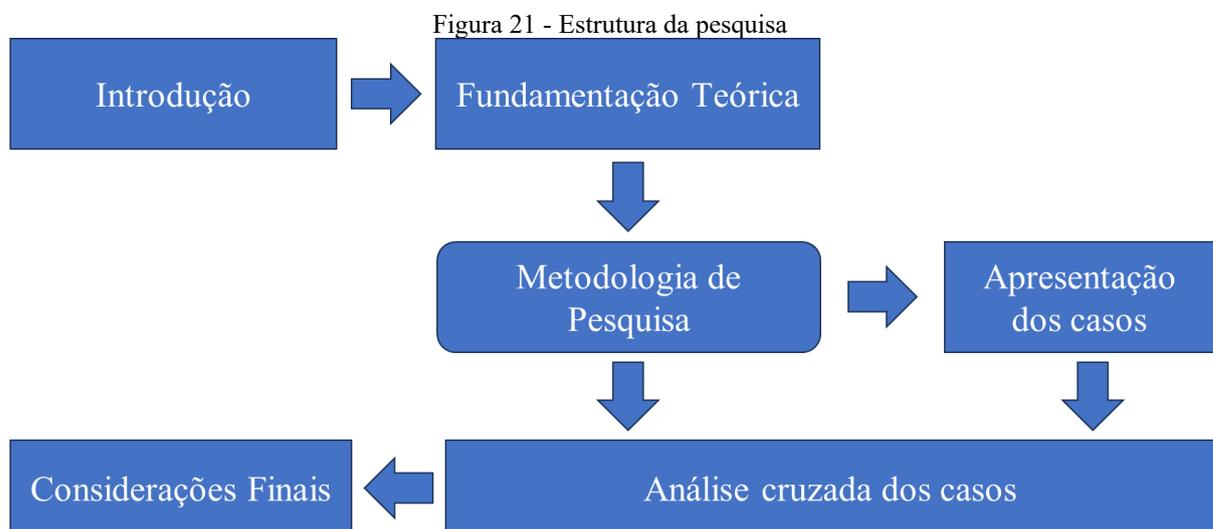
	0 - Pré IA	1 – Conhecimento	2 – Avaliado	3 – Operacional	4 – Proficiente	5 – Otimizado
Pessoas / Competências	Não existe estrutura ou recursos dedicados a IA.	Alguns recursos departamentais com skills de IA.	Recursos dedicados a IA (cientistas de dados e parceiros externos).	Estrutura corporativa dedicada a implementação e manutenção da IA, com treinamento de especialistas e de usuários de negócio.	Estrutura de pessoal dedicada, parceiros externos e cultura que permite inovações através da IA.	Os colaboradores impulsionam a inovação da IA com liderança centralizada e com diferencial competitivo trazendo destaque ou liderança na indústria.
Ética e privacidade	A cultura de proteção de dados e ética não leva em consideração a IA.  (Ctrl) *	A proteção de dados é parcialmente considerada em aplicativos de IA, mas nenhuma política de ética na IA.	A privacidade é levada em consideração pelas equipes de IA e as diretrizes de ética na IA são aplicadas em casos específicos.	A proteção de dados é internalizada e amplamente aplicada e as regras de ética na IA são largamente/estabelecidas.	A proteção de dados leva em conta todos os aspectos da legislação e faz parte das diretrizes do negócio e a ética na IA é aplicada de forma abrangente.	A proteção de dados é totalmente aplicada e os princípios de ética na IA são aplicados de forma abrangente.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesta seção, serão abordados os procedimentos técnicos, o tipo e o modelo de pesquisa utilizados, bem como a descrição das etapas. Com base nesse modelo metodológico, buscou-se compreender as complexidades e significados subjacentes sobre modelos de maturidade para adoção da IA no *backoffice*. Devido à baixa quantidade de estudos envolvendo o tema, conforme demonstrado na RSL.

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa exploratória através da análise de conteúdo de estudo de casos múltiplos, a partir de entrevistas semiestruturadas (Freitas; Jabbour, 2011; Godoy, 1995), cujo objetivo é explorar o tema, gerar uma interpretação e propor um modelo de maturidade de referência para facilitar adoção da IA no *backoffice* à medida que procuramos entender os fatores que podem explicar diferentes resultados de maturidade de cada empresa selecionada na amostra de estudo de casos (Bansal; Smith; Vaara, 2018; Gil, 2021; Manzini, 2004).

A Figura 21 apresenta as etapas percorridas para se alcançar os objetivos propostos a partir da contextualização do problema e dos objetivos da pesquisa.



Fonte: elaborado pelo autor com base em Germano (2019)

3.1 Modelo de pesquisa adotado

Uma pesquisa qualitativa tem como objetivo descobrir e compreender um fenômeno, um processo, ou as perspectivas e visão de mundo das pessoas nele envolvidas, segundo Caregnato (2017).

Na pesquisa qualitativa os pesquisadores podem por meio de um estudo de caso explorar processos, atividades ou eventos (Creswell, 2007). Nele não há preocupação com a quantificação do fenômeno e os sujeitos são ouvidos a partir de suas próprias lógicas e experiências (Belei; Gimenez-Paschoal, 2008). Ainda sobre os estudos qualitativos, pode-se dizer que:

Algumas características básicas identificam os estudos denominados “qualitativos”. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser mais bem compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (Godoy, 1995, p. 21).

Pela natureza desta pesquisa, o estudo de caso múltiplo pode ser adotado como método exploratório porque permite uma visualização detalhada do fenômeno e suas implicações no contexto das empresas (Caregnato, 2017; Freitas; Jabbour, 2011; Yin, 2010). Seja qual for o campo de interesse, a necessidade diferenciada da pesquisa de estudo de caso surge do desejo de entender fenômenos sociais complexos. Em resumo, um estudo de caso permite que o pesquisador foque em um caso e retenha uma perspectiva holística e do mundo real – como no caso deste estudo (Yin, 2018).

A entrevista semiestruturada foi escolhida como abordagem empírica inicial em função de ser mais flexível e aberta (Gil, 2021), sendo uma conversa entre o entrevistador e o entrevistado apoiada em um roteiro de pesquisa (Belei; Gimenez-Paschoal, 2008). A flexibilidade deste tipo de entrevista permite ao pesquisador compreender os aspectos relativos ao caso nas empresas selecionadas.

Com relação aos seus objetivos, a mesma é caracterizada como exploratória, pois pretende, através das entrevistas semiestruturadas com os especialistas, ter maior familiaridade com o assunto em estudo, visando ampliar o entendimento da matéria pesquisada (Gil, 2021).

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa adotou três etapas: (i) a revisão sistemática de literatura (RSL) para verificar a atualidade e extensão do tema em bases especializadas de pesquisa acadêmica como o *Scopus*; (ii) a busca por amostras de empresas que utilizam IA e que se propuseram a apoiar a pesquisa; e, (iii) a utilização de roteiros para o levantamento e codificação de dados através de entrevistas semiestruturadas dirigidas aos especialistas indicados pelo executivo chave de cada empresa pesquisada.

Para que a unidade de análise seja apropriada, deverá ser definida de acordo com as questões primárias de pesquisa (Yin, 2010). Portanto, em consonância com as perguntas de

pesquisa, definimos a unidade de análise como: um processo, tarefa ou rotina em que foi implementada uma ou mais técnicas de IA.

A presente pesquisa utilizou preponderantemente as entrevistas semiestruturadas e algumas fontes secundárias quando disponíveis como fontes para a coleta de dados. Essa multiplicidade caracteriza o processo de triangulação que envolve a análise de informações de diferentes fontes de maneira conjunta, permitindo que os eventos encontrados sejam suportados por mais de uma fonte de informações (Yin, 2018). No Quadro 20, é apresentado um resumo das escolhas efetuadas no modelo da pesquisa.

Quadro 20 - Modelo de pesquisa adotado

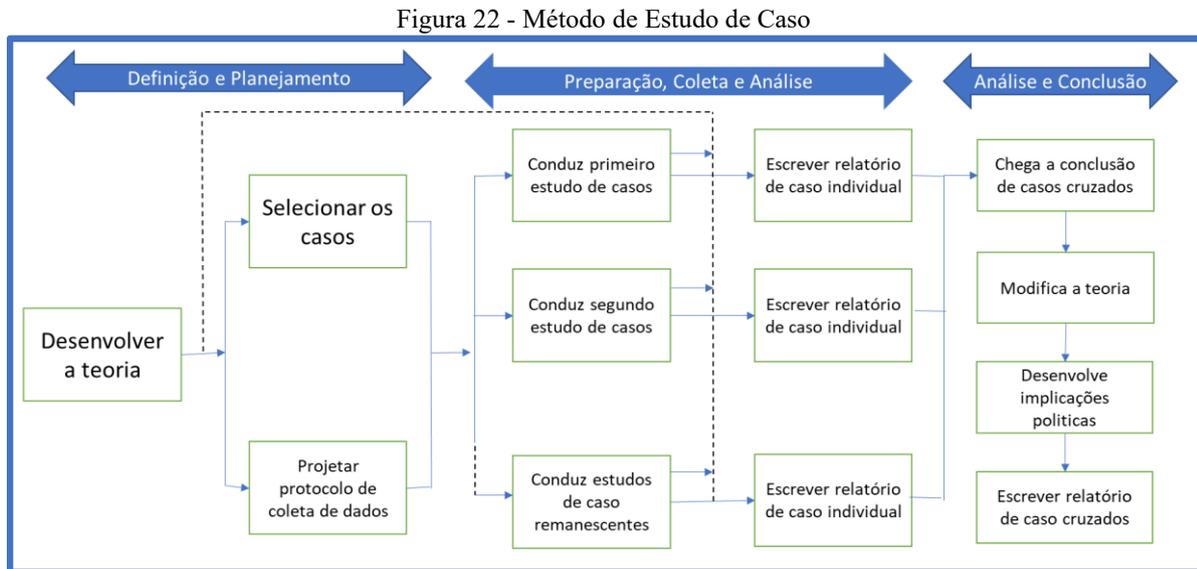
Desenho da pesquisa	Definição
Abordagem	Pesquisa qualitativa
Objetivo	Pesquisa exploratória
Finalidade	Gerar conhecimento para a situação proposta
Estratégia de pesquisa	Estudo de casos múltiplos
Seleção dos casos	Seleção de empresas de múltiplos setores, com uso intensivo de tecnologia e que tenham histórico de utilização da IA em seus processos.
Seleção de participantes	Executivos e responsáveis pelas áreas de tecnologia e/ou equipe especializada envolvida na implementação de pilotos ou projetos de IA na organização indicados pelo executivo principal.
Unidade de análise	Processo, tarefa ou rotina em que foi implementada uma ou mais técnicas de IA.
Procedimentos técnicos	Coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas.

Fonte: elaborado pelo autor

3.2 Método de estudo de casos

Um desenho de pesquisa é a lógica que liga os dados a serem coletados, e as conclusões a serem tiradas, às questões iniciais do estudo. Todo estudo empírico tem um desenho de pesquisa implícito, senão explícito. Articular uma teoria sobre o que está sendo estudado e o que deve ser aprendido ajuda a fortalecer um projeto de pesquisa ao fazer pesquisa de estudo de caso. Boas proposições teóricas também estabelecem as bases para generalizar as descobertas do estudo de caso para outras situações fazendo generalizações analíticas em vez de estatísticas. Fundamental para o projeto será definir o caso ou unidade de análise a ser estudada, bem como estabelecer limites para o caso. Outra questão fundamental é examinar a qualidade do seu projeto, que pode ser efetuada aplicando quatro testes usados na pesquisa ciências sociais: (a) validade de construção, (b) validade interna, (c) validade externa e (d) confiabilidade (Yin, 2018).

Conforme a Figura 22, o estudo de caso é um procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais, sem esquecer-se da representatividade e centrando-se na compreensão da dinâmica do contexto real (Eisenhardt, 1989). É uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real (Yin, 2018).



Fonte: Yin (2010)

3.3 Seleção dos casos

A escolha das empresas ocorreu de maneira intencional, ou seja, isso significa dizer que o pesquisador selecionou indivíduos e locais para estudo que podem intencionalmente fornecer um entendimento para o problema de pesquisa e o fenômeno analisado. Creswell (2007) destaca que a seleção dos casos precisa considerar a acessibilidade, a abertura para fornecer informações e a possibilidade de trazer *insights* por meio de histórias contadas sobre suas experiências com relação ao fenômeno pesquisado. Adicionalmente, é importante que a escolha não foque nas características do indivíduo em si, mas, nas percepções e informações que poderão surgir a partir do resultando em uma narrativa.

Conforme indicado no Quadro 21, foram selecionados cinco casos a fim de atendermos a recomendação de Eisenhardt (1989) e Yin (2001), que indica de três a 10 casos. Foram selecionadas empresas pertencentes a diferentes setores da economia, com a finalidade de verificar se o setor de atuação pode ou não influenciar no fenômeno pesquisado. Outro critério para seleção das empresas participantes do estudo de caso é o uso intensivo de tecnologia, com uma infraestrutura de TI robusta e projetos ou pilotos de adoção da IA em negócios ou no

backoffice (Benbya; Davenport; Pachidi, 2020), sendo que elas cumprem os requisitos estabelecidos nesta pesquisa e concordaram formalmente em participar da mesma.

Quadro 21 - Empresas participantes da pesquisa

Empresa	Setor	Característica da empresa	Nro Func.
#1 - Banco X	Financeiro B2B / B2C	Banco digital criado em 2017, com cerca de 11 milhões de clientes, sem agências e com objetivo de fornecer uma experiência bancária diferenciada, baseada em tecnologia, inovação e praticidade. Através de seu aplicativo móvel e plataforma on-line, o banco oferece serviços financeiros, incluindo contas correntes, cartões de débito e crédito, investimentos, empréstimos, pagamentos, transferências e diversas funcionalidades digitais. O banco se destaca por oferecer recursos personalizados em seu App, como a possibilidade de criação de metas financeiras, controle de gastos, categorização de despesas e análises detalhadas sobre os hábitos financeiros dos usuários.	1.000
#2 - Alpha	Serviços B2C	Empresa global de serviços presente em 153 países e a mais de 100 anos no Brasil oferecendo serviços de auditoria, consultoria tributária, consultoria de negócios e assessoria em transações para empresas de diversos setores, desde pequenas e médias empresas até grandes corporações multinacionais.	+5.000
#3 - Beta	Tecnologia B2C / C2C	Empresa global de classificados on-line que oferece uma plataforma digital para compra e venda de produtos e serviços usados. Fundada em 2006, a empresa está presente em mais de 40 países, incluindo o Brasil. A empresa se destaca por sua abordagem simples e intuitiva, permitindo que os usuários publiquem anúncios de forma rápida e fácil, com a possibilidade de incluir descrições, fotos e informações relevantes sobre os produtos ou serviços. No Brasil, se tornou uma das plataformas mais populares para compra e venda de itens usados, com uma ampla variedade de ofertas e uma comunidade ativa de usuários.	+1.600
#4 - Gama	Automotivo B2B	Fabricante de caminhões, ônibus e motores a diesel fundada em 1891, na Suécia, possui presença global, com operações em mais de 100 países. A empresa é reconhecida pela sua cultura de inovação, investindo em pesquisa e desenvolvimento para oferecer soluções de transporte cada vez mais avançadas e eficiente. Seus produtos são projetados para atender às diversas necessidades dos clientes em termos de transporte, oferecendo soluções personalizadas e eficientes para diferentes setores, como transporte de carga, distribuição urbana, construção, mineração e transporte público. Além disso, oferece serviços completos de pós-venda, incluindo manutenção, reparo, peças de reposição e treinamento para motoristas e operadores.	3.200
#5 - Delta	Tecnologia B2B	Consultoria em tecnologia da informação que possui uma ampla gama de serviços, incluindo consultoria em TI, desenvolvimento de <i>software</i> , gerenciamento de projetos, integração de sistemas, serviços de nuvem, segurança cibernética, análise de dados, entre outros, atuando em diversos setores, como financeiro, saúde, manufatura, varejo, entre outros.	+4.000

Fonte: elaborado pelo autor

A Seção 4 apresenta uma descrição mais detalhada das empresas, seu ambiente interno e externo, forma de utilização da IA, o sumário da análise dos dados coletados nas entrevistas e também as fontes secundárias, como *site* da empresa e materiais disponibilizados e/ou indicados pelos entrevistados.

3.4 Coleta de dados e entrevistas

A preparação para a coleta de dados e entrevistas é vital porque, qualquer erro nessa fase, pode prejudicar todos os esforços na definição das questões de pesquisa e na elaboração do estudo de caso e poderá afetar o resultado final do trabalho (Yin, 2018). Assim é de suma importância que o pesquisador tenha uma boa preparação, em especial, atendo-se aos seguintes tópicos:

- 1) Treinamento para um estudo de caso específico,
- 2) Desenvolvimento de um protocolo para o estudo,
- 3) Triagem de casos, e
- 4) Condução de um caso piloto.

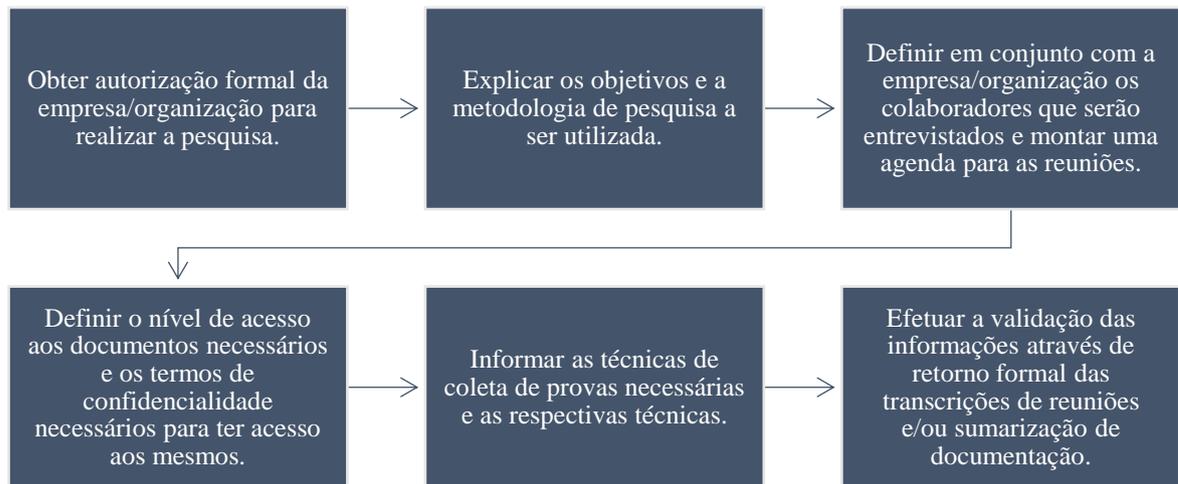
Junto com um bom plano de pesquisa, também é fundamental estabelecer claramente quais serão as técnicas de coleta de dados para o sucesso do estudo de caso. Na Figura 23, são apresentadas as principais ferramentas utilizadas na coleta de dados em estudos de caso apresentadas por Freitas e Jabbour (2011) que serão fundamentais na triangulação dos dados (Yin, 2001).

Figura 23 - Instrumentos de coleta de evidências



Manter um plano de pesquisa é uma das obrigações do pesquisador. Segundo Freitas e Jabbour (2011), um bom plano de pesquisa deve conter, dentro outras, as seguintes etapas expressas na Figura 24.

Figura 24 - Processo de planejamento da coleta de dados e evidências



Fonte: elaborado pelo autor com base em Freitas e Jabbour (2011)

Com base nas metodologias e na necessidade de organizar a pesquisa, foram desenvolvidos os seguintes materiais de apoio:

- Anexo 2 - Termo de consentimento
- Anexo 3 - Guia de entrevista
- Anexo 4 - Carta de encaminhamento
- Anexo 5 - Coleta de dados sobre a experiência do entrevistado
- Anexo 6 - Protocolo de pesquisa e roteiro de perguntas
- Anexo 7 - Protocolo de codificação do caso

Como a entrevista semiestruturada é considerada um dos passos fundamentais do estudo de caso múltiplo (Manzini, 2004), na construção do protocolo de pesquisa usamos perguntas de natureza aberta, focando nos processos e na experiência do entrevistado em relação ao assunto pesquisado e não em aspectos de causa e efeito (Gil, 2021).

A definição da forma de efetuar as entrevistas levou em consideração o tempo de deslocamento e de espera em função das dificuldades de agenda dos entrevistados. Visando facilitar o processo, optou-se por efetuar todas as entrevistas através de sistemas de vídeo chamada como o Chat (Google) e Teams (Microsoft) dependendo da preferência do entrevistado (Belei; Gimenez-Paschoal, 2008), sendo que a maioria das entrevistas foram

gravadas em vídeo, com exceção daquelas em que a empresa, por questões de segurança, bloqueia esse tipo de gravação, e para esses casos a entrevista foi conduzida pelo sistema de videochamada, ocorrendo a gravação do áudio através do aparelho celular.

Inicialmente, as entrevistas semiestruturadas foram realizadas com o executivo-chefe de cada empresa, conforme Quadro 20. As referidas entrevistas, por serem o primeiro contato e por não estarem cobertas pelo termo de consentimento de pesquisa, não foram gravadas. As demais entrevistas foram efetuadas com os especialistas responsáveis pela implantação de projetos de IA e de negócio da empresa, conforme indicação do executivo chave da empresa, conforme Quadro 22. Segundo os executivos-chefes, esses especialistas seriam a(s) melhor(es) pessoa(s) a serem entrevistadas para obter as informações necessárias sobre o tema de pesquisa em consonância com o objetivo de pesquisa apresentado e seguindo o protocolo de pesquisa, sendo gravadas, transcritas e codificadas, conforme descrito nessa metodologia.

Quadro 22 - Contato principal de cada empresa

Case	Empresa	Cargo do contato inicial
#1	Banco X	Chief Executive Officer (CEO)
#2	Alpha	Chief Data Officer (CDO)
#3	Beta	Vice-presidente de Compliance
#4	Gama	LATAN Chief Executive Officer (CEO)
#5	Delta	Chief Executive Officer (CEO)

Fonte: elaborado pelo autor

A Seção 4 traz uma relação de todas as entrevistas realizadas, com a identificação do cargo, experiência profissional e tempo das entrevistas, bem como os procedimentos de validação efetuados.

3.5 Análise e tratamento dos dados

Segundo Freitas e Jabbour (2011) e Yin (2010), uma das últimas etapas e a mais difícil de todas sobre o estudo de caso é a análise, que consiste em examinar, categorizar, tabular e recombinar os elementos de prova, mantendo o modelo conceitual e as proposições iniciais do estudo como referências. Alves-Mazzotti e Gewandsnajder (1999, p. 18) argumentam que:

À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de ‘sintonia fina’ que vai até a análise final.

Uma das fases mais importantes da pesquisa é aquela voltada a definir critérios de como a qualidade da pesquisa pode ser examinada (Godoy, 2005). De acordo com Merriam (2002, p. 06) o estudo qualitativo tem como objetivo “descobrir e compreender um fenômeno, um processo, ou as perspectivas e visão de mundo das pessoas nele envolvidas” e, para tal, o pesquisador deve ter uma agenda mínima, que, dentre outros aspectos, deve conter:

- Clareza do paradigma que dá sustentação ao estudo
- Realização, se possível, de um estudo piloto para testar as definições
- Efetuar uma definição clara de como efetuou o trabalho de campo
- Fornecer dados coletados de forma organizada e confiável
- Efetuar um processo de consistência entre os dados coletados e os resultados obtidos e sua interpretação
- Efetuar a organização dos dados de forma que eles possam ser recuperados e revisados a qualquer momento por qualquer parte relacionada com a pesquisa.

Observando todos esses cuidados, cabe ao pesquisador escolher e definir os critérios de análise sobre o fenômeno de estudo e sobre um processo que permita a sua compreensão e interpretação (Godoy, 2005).

Câmara (2013), com o método de análise de conteúdo fundamentado em Bardin (2011), estabelece uma técnica que prevê três fases fundamentais, conforme o esquema apresentado no Quadro 23:

Quadro 23 - Fases da análise de conteúdo

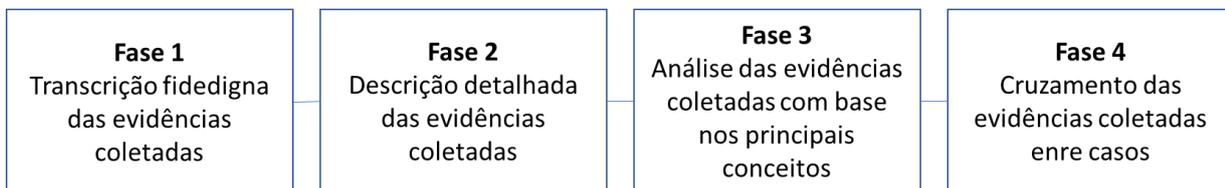
Objetivo	Fase	Descrição
Análise de conteúdo	Pré-análise	Fase de organização: é onde se estabelece o método de trabalho, com procedimentos bem definidos em que se tem o primeiro contato com os documentos que serão submetidos à análise, a escolha deles, a formulação das hipóteses e objetivos, a elaboração dos indicadores que orientarão a interpretação e a preparação formal do material.
	Exploração do material coletado	Nessa fase são escolhidas as unidades de codificação, adotando um único processo de codificação e categorização, sendo fundamental manter certas qualidades, como exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade e fidelidade.
	Validação dos dados coletados	Fase de transcrição das entrevistas, com posterior envio e/ou reunião com os entrevistados para validação das transcrições.
Interpretação	Tratamento dos resultados	Nessa fase o pesquisador irá efetuar a inferência e interpretação dos dados. Com base nos dados brutos, o processo vai torná-los significativos e válidos, e, com isso, o pesquisador pode efetuar as proposições que são a síntese do estudo.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Câmara (2013)

Em adição, o pesquisador precisa ser imparcial e ético, ou seja, usar a razão ao invés da emoção, avaliando resultados de forma coerente aos pressupostos teóricos dentro do referencial metodológico, padrões e objetivos definidos, buscando evitar o viés de suas preferências pessoais (Freitas; Jabbour, 2011; Gil, 2021). Com base nos resultados, o pesquisador consegue garantir a validade do constructo, validade interna e externa e a confiabilidade dos dados e dos resultados obtidos nesse estudo (Yin, 2010).

A análise de dados (Freitas; Jabbour, 2011; Gil, 2021) foi efetuada pelo pesquisador, conforme demonstrado na Figura 25.

Figura 25 - Processo de análise das evidências coletadas em estudos de casos



Fonte: Freitas e Jabbour (2011) e Gil (2021)

As informações coletadas nas entrevistas iniciais e demais entrevistas com os especialistas foram usadas para criar uma descrição detalhada dos casos, conforme a Seção 4, na qual foi trazida uma visão detalhada de cada empresa, características do ambiente interno e externo, objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA e um sumário da codificação das entrevistas efetuado com apoio do *software* de análise qualitativa de dados, projetado para auxiliar pesquisadores e analistas na análise e interpretação de dados textuais, visuais, áudio e vídeo (Atlas.TI).

Na codificação das entrevistas foi aplicada à análise qualitativa de conteúdo (Câmara, 2013), com o objetivo de codificar o material identificando em categorias ou fenômenos que podem ser detalhados e investigados buscando a elaboração de teorias. Na análise qualitativa foi utilizada a codificação teórica, que com auxílio de perguntas aplicadas ao texto, possibilita a codificação do conteúdo em fenômenos buscando categorizar ou desenvolver uma teoria fundamentada.

O Quadro 24 apresenta as perguntas utilizadas no processo de codificação do conteúdo dos casos, as quais foram adaptadas, incorporando mudanças estruturais fundamentadas nas entrevistas conduzidas. Foi incluída a dimensão ambiente e alterada a nomenclatura da dimensão Ética / Privacidade para Governança. Essas alterações serão discutidas

posteriormente, mas são necessárias em função dos resultados apresentados nas entrevistas iniciais.

Quadro 24 - Protocolo de codificação do caso

Dimensão	Perguntas
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?
	2. Qual o nível de conhecimento/ prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?

Dimensão	Perguntas
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?

Fonte: elaborado pelo autor

Após as revisões das transcrições efetuada pelo entrevistador, foram feitas validações com os entrevistados, com a finalidade de confirmar os resultados encontrados, tornar a análise consistente e promover uma conclusão fundamentada em informações sólidas.

Todas as gravações, transcrições e documentos fornecidos pelos entrevistados foram armazenados em um drive na nuvem do google, organizados por empresa e estão à disposição para consulta, se necessário. Em função do termo de confidencialidade assinado pelo pesquisador, as pesquisas serão disponibilizadas mediante a solicitação formal endereçada ao e-mail valmir.oliveira@usp.br e após a concordância do entrevistado, uma vez que o termo de consentimento de pesquisa limita o acesso dos dados completos ao pesquisador e a seu orientador.

4. APRESENTAÇÃO DOS CASOS

Nesta seção serão apresentados os casos levantados na pesquisa e que foram utilizados na análise de conteúdo com o objetivo de identificar as características e os fenômenos que possam gerar dados para atender aos objetivos da pesquisa. As empresas listadas nos casos foram descritas a partir dos dados obtidos nas entrevistas estruturadas e em fontes secundárias como *sites* e relatórios da administração, conforme a estrutura proposta na Seção 3 desta dissertação.

4.1 Relação de entrevistados

A seleção dos entrevistados foi efetuada conforme descrito no item 3.2 da metodologia. As entrevistas iniciais com o executivo principal da empresa não foram gravadas, pois quando efetuadas, ainda estava em discussão a possibilidade de elaboração da pesquisa e de que forma os resultados seriam demonstrados. O nível de aceitação da pesquisa foi excepcional, o que demonstra a importância do tema e como está presente na agenda dos principais executivos das organizações, tendo uma aceitação imediata e interesse genuíno por parte dos entrevistados.

Um dos critérios importantes, em relação à análise qualitativa de conteúdo, é a experiência do entrevistado voltada ao fenômeno estudado. Conforme descrito no Quadro 25, os entrevistados têm larga experiência no tema (média 26 anos) e, em muitos casos, participaram ativamente do desenvolvimento e implementação dos casos relacionados nesse estudo ou se envolveram em fase da definição, desenvolvimento, implementação ou operação dos mesmos.

Quadro 25 - Experiência profissional dos entrevistados

Caso	Cargo	Formação	Experiência
#1	CEO	Administração, <i>MBA Harvard Business School</i>	28 anos
#1	Dir. Tecnologia	Processamento de Dados. Direito, MBA em Marketing e Finanças pela FIA/USP	34 anos
#1	CTO	Comunicação Social	29 anos
#1	Dir. Operações	Administração, MBA Administração	18 anos
#1	CMO & Head of CRM	Engenharia Mecânica	25 anos
#2	CDO	Engenharia Civil, MBA Administração	30 anos
#2	Cientista de dados	Tecnologia e Processamento de Dados, pós em Marketing, pós em Data Science e Big Data	35 anos
#3	VP Gov. Risk and Compliance	Ciências Contábeis, Economia, Administração, MBA Marketing e Administração	30 anos

Caso	Cargo	Formação	Experiência
#3	Dir. Tecnologia	Tecnologia da Informação, Administração, MBA e Administração	23 anos
#4	CEO	Administração de Empresas	20 anos
#4	IT & Innovation Manager	Ciência da computação	15 anos
#5	CEO	Economia, MBA Administração	35 anos
#5	Dir. Operações	Tecnologia da informação, MBA Administração	23 anos

Fonte: elaborado pelo autor

As entrevistas semiestruturadas (Manzini, 2004; Yin, 2010) foram efetuadas através de videoconferência, gravadas, transcritas e aprovadas pelos entrevistados, conforme Tabela 1 e estão armazenadas em um *drive* do Google para futura pesquisa e/ou revisão, conforme descrito na metodologia.

Tabela 1 - Relação de entrevistas realizadas

Caso	Cargo	Data	Tempo	Meio	Gravação	Trans.	Apr.	Pág.	Pal.
#1	CEO	05/05/23	35,0	Teams	Não gravada	Não	Ok	0	-
#1	CEO	03/11/23	27,0	Teams	Áudio e vídeo	OK	OK	4	1.835
#1	Dir. Tecnologia	15/05/23	37,0	Teams	Somente áudio	OK	OK	4	1.945
#1	CTO	26/05/23	37,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	5	2.916
#1	Dir. Operações	11/05/23	27,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	4	2.333
#1	CMO & Head of CRM	31/05/23	51,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	7	4.635
#2	CDO	05/11/23	46,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	0	-
#2	Cientista de dados	20/04/23	45,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	7	4.901
#3	VP Gov, Risk and Compliance	20/04/23	30,0	Chat	Não gravada	Não	Ok	0	-
#3	Dir. Tecnologia	20/10/23	45,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	7	3.852
#4	CEO	31/05/23	0,0	Whats	Não gravada	Não	Ok	0	-
#4	IT & Innovation Manager	22/10/23	43,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	7	4.320
#5	CEO	11/12/24	15,0	Chat	Não gravada	Não	Ok	0	-
#5	Dir. Operações	22/10/23	33,0	Chat	Áudio e vídeo	OK	OK	7	3.212
								481,0	52 29.949

Fonte: elaborado pelo autor

Efetuada uma análise geral do processo de coleta de dados, foi obtido um total de 481 minutos de entrevistas que geraram 48 páginas de transcrições e aproximadamente 30 mil palavras. Foram realizadas 13 entrevistas, sem considerar a pesquisa de informações secundárias disponível na internet e em alguns materiais disponibilizados.

Adicionalmente, foram usados e-mail e aplicativos para comunicação e para sanar pequenas dúvidas ao longo do período de entrevistas.

4.2 Caso #1 – Banco X

4.2.1 Descrição da empresa

O Banco X é um banco digital criado em 2017 por uma das maiores instituições financeiras privadas do Brasil e tem como objetivo principal oferecer uma experiência bancária moderna, com foco em tecnologia e praticidade para os seus clientes e, em função disso, é possível abrir uma conta de forma totalmente digital, sem precisar ir a uma agência física, e ter acesso a serviços financeiros pelo aplicativo móvel ou pela internet. Além disso, o banco oferece um programa de recompensas, que permite acumular pontos e trocá-los por produtos e serviços de diversas empresas parceiras. Entre os serviços oferecidos estão transferências bancárias, pagamento de contas, investimentos em renda fixa e variável, empréstimos pessoais, cartões de crédito, seguros, dentre outros. O banco também tem uma forte presença nas redes sociais e busca se aproximar dos seus clientes através de uma linguagem jovem e descontraída.

Igualmente aos demais bancos do segmento, o banco X tem um APP que busca ser um SuperAPP, oferecendo diversos serviços financeiros e não financeiros em um único local. Ao invés de vários aplicativos para diferentes serviços, o SuperAPP combina diversas funcionalidades em uma única plataforma, proporcionando conveniência e facilidade de acesso aos usuários. Além de operações bancárias tradicionais, como pagamentos, transferências e consultas de saldo, o SuperAPP inclui serviços como investimentos, seguros, empréstimos, gestão financeira, compras on-line, recarga de celular, programas de fidelidade, dentre outros. A ideia do SuperAPP é propiciar acesso a todos os serviços em um único aplicativo, facilitando o gerenciamento de suas finanças e proporcionando uma experiência integrada aos usuários. Além disso, um SuperAPP pode oferecer recursos personalizados, recomendações financeiras e de investimentos, análises de gastos e outras funcionalidades que auxiliam os usuários no gerenciamento de suas finanças de forma mais eficiente.

No que diz respeito à utilização da inteligência artificial (IA) nos negócios, por já ter nascido digital, a instituição explora diversos tipos de tecnologia, principalmente para: (i) identificação do cliente na abertura da conta (KYC), (ii) *ChatBots* de atendimento ao cliente, (iii) identificação de tendências de utilização e no (iv) SuperAPP, em que o cliente pode definir

objetivos pessoais e o banco sugere um planejamento financeiro para realização desses objetivos.

Uma vez que sua estratégia prevê a utilização de tecnologia para simplificar e criar uma experiência mais conveniente, personalizada e integrada ao cliente, o banco dispõe de uma infraestrutura de tecnologia dedicada. Isso envolve oferecer canais digitais eficientes e acessíveis, atendimento automatizado, serviços personalizados e uma interação fluída em todos os pontos de contato. Outro fator importante é a necessidade de melhorar sua eficiência operacional, o que inclui redução de custos, aumento da produtividade, eliminação de tarefas manuais e simplificação de operações que só podem ser alcançadas através do uso da tecnologia.

O banco tem uma estrutura hierárquica enxuta, com apenas seis diretorias. A diretoria de tecnologia está ligada diretamente à área de tecnologia do Grupo e com isso se beneficia dos contratos e das tecnologias disponíveis para todo o conglomerado.

4.2.2 Ambiente interno

Por integrar o Grupo, o Banco X desfruta de uma série de benefícios, tais como grandes parceiros de tecnologia, infraestrutura de ponta e redução do custo dos investimentos em função do porte e uso de tecnologias de ponta, pois o custo unitário cai em função do volume.

O grupo tem um projeto de transformação digital em andamento com foco na utilização de IA, com investimentos expressivos em tecnologia, com um orçamento de cerca de 6 bilhões de reais/ano. A sua inteligência artificial baseada no IBM Watson, que é preparada para tirar suas dúvidas, fazer transações, consultar saldo e informações de conta, encontrar a agência mais próxima, dentre outros serviços, performou mais de 429 milhões de interações em 2022.

O crescimento do Banco X se fundamenta na centralidade do cliente e na expansão do uso de soluções tecnológicas. Essa abordagem é rigidamente seguida com investimentos contínuos em análise e inteligência de dados, buscando identificar tendências e comportamentos. Isso auxilia na antecipação da criação de novos serviços ou sugestões para os clientes, alinhando-se com suas necessidades e preferências.

Outro grande benefício é o seu ecossistema de inovação com mais de 230 *startups* que podem ser acessadas pelo banco e por outras empresas para desenvolvimento de inovações, contando com mais de 30 *startups* que trabalham exclusivamente com IA.

Figura 26 - Jornada da transformação digital - Caso #1



Fonte: Relatório integrado 2022³

O seu principal desafio é conquistar e reter uma base sólida de clientes, especialmente devido à concorrência tanto dos bancos digitais quanto dos tradicionais, que já possuem uma base de clientes estabelecida e podem relutar em migrar para uma instituição totalmente digital. No caso dos bancos digitais, a ausência de uma rede física para atendimento pessoal pode ser um obstáculo. Portanto, é essencial fornecer canais de comunicação eficazes, como *chatbots*, assistentes virtuais, e suporte por telefone ou e-mail.

Em 2021/2022, o grupo realizou uma revisão em seus ativos digitais visando maior integração entre as plataformas digitais do grupo. Como resultado dessa revisão, o Banco X passou a ser um segmento destinado a clientes mais jovens e adeptos ao ambiente digital. Essa mudança busca criar mais sinergia e eficiência, incorporando mais de 150 produtos aos seus clientes, incluindo soluções de investimentos da corretora do grupo. O objetivo é tornar a operação mais rentável, visto que o mercado de bancos digitais geralmente opera sem margens positivas.

Essas ações resultaram em um aumento de 28% no volume de clientes ativos em comparação com o mesmo período do ano anterior. Além disso, durante o mesmo período, foram processadas 171,7 milhões de transações, representando um crescimento de 34% em relação ao ano anterior.

4.2.3 Ambiente externo

³ Disponível em: <https://www.bradesco.com.br/o-bradesco/relatorio-integrado/> Acesso em: 17 mar. 2023.

De acordo com dados de 2023 da pesquisa Febraban sobre tecnologia bancária conduzida pela consultoria Deloitte⁴, o setor bancário brasileiro está projetando um investimento significativo, estimado em aproximadamente 45 bilhões de reais para o ano de 2023. Esses investimentos refletem as prioridades identificadas, detalhadas na Figura 27.

Figura 27 - Prioridades dos bancos em 2023



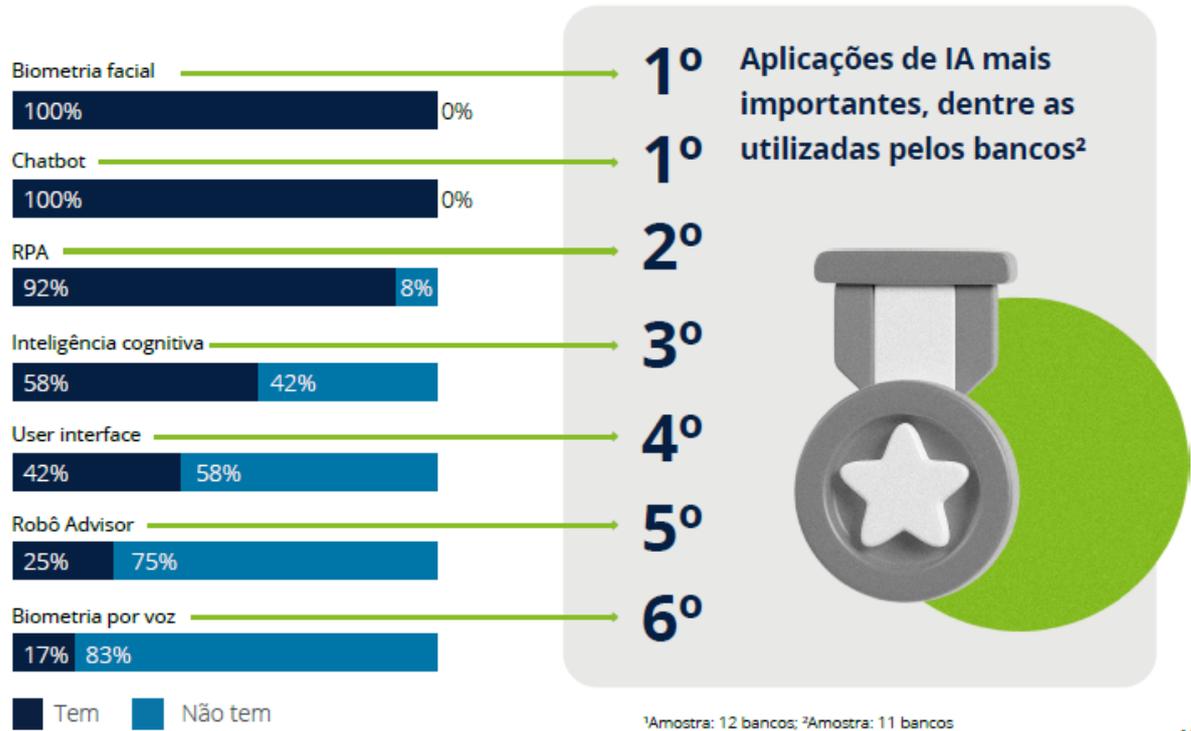
Fonte: Febraban (2023)

A pesquisa da Febraban ressalta ainda o uso da IA como uma das principais tecnologias a serem adotadas, o que coloca esse tema na agenda dos executivos bancários. As principais aplicações identificadas são Biometria, *ChatBot* e RPA, como mostrado na Figura 28. Isso confirma o foco do setor em melhorar a eficiência das operações e proporcionar um atendimento mais ágil e responsivo.

Um dos principais desafios enfrentados pelo setor é vencer a desconfiança dos consumidores em relação aos serviços financeiros totalmente digitais. Muitas pessoas ainda preferem a segurança percebida dos bancos tradicionais e têm preocupações com a segurança de suas informações e transações em um ambiente digital. Para superar isso, é crucial garantir a segurança das transações, proteger os dados dos clientes e evitar fraudes. Investir em tecnologias robustas de segurança e implementar práticas eficazes de proteção de dados se torna essencial para enfrentar esses desafios.

⁴ Disponível em: <https://cmsarquivos.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/Imprensa%20-Pesquisa%20Febraban%20de%20Tecnologia%20banc%C3%A1ria%20Volume%201.pdf> Acesso em: 17 out. 2023.

Figura 28 - Aplicações de IA mais utilizadas no setor bancário

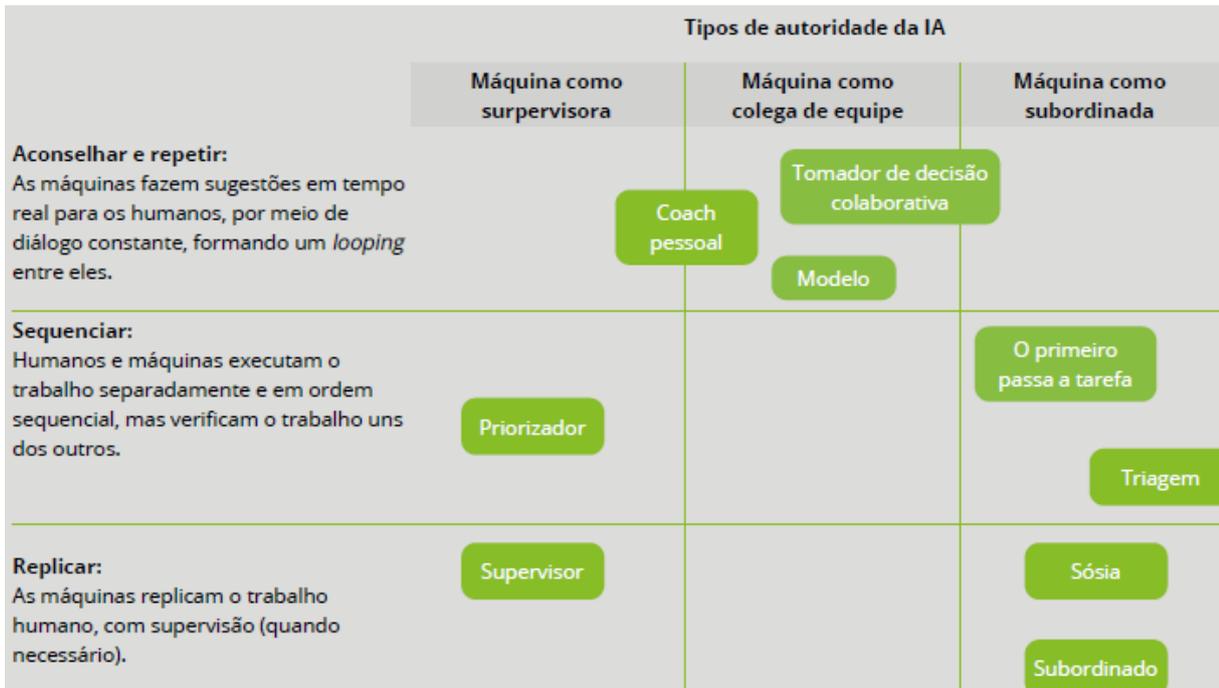


Fonte: Febraban (2023)

Outro aspecto destacado na pesquisa Febraban é que não é suficiente apenas incorporar a IA aos fluxos de trabalho ou separá-la completamente dos profissionais, como demonstrado na Figura 29. Na verdade, é necessário adotar uma abordagem que incentive a colaboração entre humanos e máquinas, em que a integração e cooperação serão essenciais para alcançar os melhores resultados com o uso da tecnologia, assegurando que ela seja desenvolvida de maneira humanizada, responsável e ética.

No setor financeiro, os bancos digitais não apenas competem entre si, mas também enfrentam uma competição direta dos grandes bancos de rede já estabelecidos. No caso do Banco X, um de seus grandes diferenciais reside em sua imagem, flexibilidade e eficiência, aspectos que só podem ser alcançados por meio do uso estratégico da tecnologia e do apoio da IA. Os seus principais concorrentes no setor de bancos digitais são Nubank, Inter, Original, C6 Bank. No entanto, é importante ressaltar que o cenário financeiro está em constante evolução, permitindo o surgimento de novos bancos digitais, além da possibilidade de bancos tradicionais adotarem serviços digitais em suas operações.

Figura 29 - Tipos de interação com a IA



Fonte: Febraban (2023)

4.2.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA

No Banco X, a tecnologia é a espinha dorsal do negócio, diferenciando-o significativamente de seus concorrentes. Desde sua criação, o banco X foi concebido como um banco digital centrado na tecnologia, visando simplificar a vida financeira de seus clientes. Sua proposta é oferecer serviços financeiros e não financeiros com rapidez e segurança.

Quando a gente montou o banco X, tínhamos três pilares para fundamentais, 1) tinha que ser uma experiência diferenciada, 2) tinha que ser fácil e 3) tinha que usar inteligência artificial (CTO)

No início do banco, já havia cerca de 12 algoritmos de IA que se concentravam principalmente em previsões. Naquela época, foi identificado como um diferencial, já que o mercado ainda não explorava amplamente essa tecnologia. O primeiro conjunto de algoritmos estava vinculado aos processos internos de segurança, especificamente no reconhecimento do cliente e nos procedimentos de *know your customer (KYC)*. Esses algoritmos realizavam o processo de *Onboarding*, analisando informações do cliente, fotos, documentos e dados públicos das redes sociais, com o objetivo de identificar possíveis riscos de fraude.

O segundo grupo de algoritmos está relacionado diretamente às recomendações de produtos por meio do aplicativo bancário (App). Quando um cliente expressa interesse em

adquirir um produto, o algoritmo verifica os preços, a disponibilidade e calcula o valor que ele precisaria economizar para realizar a compra, sem comprometer seu planejamento financeiro.

Ninguém acorda pensando assim: ‘hoje vou pegar um crédito’. A gente acorda pensando: ‘quero comprar um carro, uma casa’. As pessoas, apesar de terem domínio da vida financeira, muitas vezes elas não têm o melhor subsídio para tomar a decisão de compra ou de resolução daquele momento, então a gente acabou construindo um pouco da visão, das jornadas, usando uma série de algoritmos, soluções que eu possa identificar o momento de vida do cliente e dizer para ele qual a melhor solução para aquele momento (Diretor de Tecnologia)

O banco desenvolveu algoritmos de IA com foco principal na oferta de produtos e serviços, proporcionando soluções práticas para os clientes que buscam atendimento através do *chat*. Essa IA não é simplesmente uma ferramenta para economizar tempo do cliente, ela atua como uma camada de atendimento inteligente, fornecendo soluções diretamente. Constantemente, o objetivo é aprimorar a plataforma. Quando se trata de oferta de serviços, imagine um cliente que rotineiramente compra ingressos para o cinema. A IA, ao interagir com esse cliente e analisar seus padrões de compra, pode enviar uma mensagem personalizada, por exemplo, sugerindo a compra do ingresso da semana com um desconto especial no Cinemark. Com esse nível de personalização, a IA resolve entre 65% e 80% das necessidades do cliente, enquanto o restante é encaminhado para outra forma de interação. Para o banco, a IA não apenas fornece atendimento e soluções, mas também permite oferecer soluções personalizadas de forma eficaz.

O terceiro grupo de algoritmos é ligado aos processos de produtos de maior risco. Por exemplo, quando um cliente quer fazer um empréstimo de alto valor, o banco efetua uma análise de fraude, inclusive apoiando o atendente informando a potencial chance de fraude, quando a solicitação não parece ser do cliente ou o valor parece exagerado para o perfil dele. Contudo, em função da alta possibilidade de falso positivo, esses algoritmos foram descartados.

Durante a criação do banco, enfrentaram-se diversos desafios, incluindo a adoção da tecnologia pelos clientes. Apesar de investimentos substanciais na criação de *chatbots* altamente precisos para o atendimento ao cliente, foi observado que muitos clientes, especialmente aqueles classificados nas categorias B, C e D, não possuíam a maturidade tecnológica para utilizar efetivamente esse recurso disponibilizado.

A área de Marketing emprega uma variedade de recursos de IA e dados externos para atrair clientes. Ao utilizar informações de terceiros e tecnologia, torna-se mais simples e natural esse processo. Por ser digital, o banco em um perfil claro de clientes que deseja alcançar, e faz uso das grandes empresas de tecnologia e Marketing Digital para promover sua marca e produtos diretamente para esse público, tudo por meio de estratégias tecnológicas.

Os principais desafios incluem a dificuldade em atrair e reter talentos, além da comunicação eficaz com o time de negócios. Geralmente, observa-se duas grandes características: uma tendência a ser excessivamente imaginativo, criando expectativas além do que a tecnologia atual pode oferecer, ou uma abordagem superficial, concentrando-se em métricas internas em vez de priorizar as necessidades do cliente.

[...] uns 50% dos painéis que são criados deixam de ser utilizados após três meses (CTO).

Com relação à equipe técnica, o banco possui uma equipe interna própria e mantém várias parcerias com grandes empresas como Microsoft, IBM, EMC, entre outras, além de utilizar a estrutura tecnológica do grupo. Quanto às tecnologias empregadas, há uma ampla gama, incluindo soluções de terceiros e linguagens como Python, entre outras. A estratégia adotada está mais centrada na aplicação dessas tecnologias para os times internos de negócio do que naquilo que impacta diretamente o cliente.

Outro grande desafio, conforme expresso pelo Diretor de Tecnologia, é demonstrar a viabilidade e eficácia das soluções, mostrando sua real utilidade para o negócio. Nesse contexto, ele destaca que a IA realmente aprimorou a experiência do cliente, principalmente devido à segmentação, evidenciada pelos indicadores de desempenho desenvolvidos. Ele enfatiza que com um caso de uso prático, torna-se mais simples compreender e aceitar a tecnologia.

Existe uma preocupação significativa com a proteção de dados, levando o Banco a investir na anonimização das informações cobertas pela LGPD, estendendo essa proteção aos cientistas de dados e ao pessoal de tecnologia. Quanto à ética, de acordo com o CTO, os algoritmos em uso estão alinhados com padrões éticos, especialmente devido ao escopo de utilização atual. As atividades apoiadas pela IA são predominantemente operacionais e não envolvem a tomada de decisões autônomas, mas sim fornecem suporte aos colaboradores durante esse processo decisório.

4.2.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo

Analisando as informações coletadas através das entrevistas estruturadas, foi efetuada a codificação com apoio do *software* Atlas.TI, que teve como base a metodologia de Miles, Huberman e Saldana (2015) e Saldanha (2013), sendo que a partir dessa codificação, verificou-se que as principais dimensões do modelo de maturidade utilizado estão presentes, principalmente no que diz respeito a:

Tabela 2 - Análise de citações Caso #1

	Chief Technology Officer (CTO) Gr=36	Diretora de Operações Gr=21	Diretor de Tecnologia Gr=18	CMO & Head of CRM Gr=27	CEO Gr=19	Total
Ambiente Gr=33; GS=4	9	4	6	9	5	33
Dados Gr=23; GS=2	2	3	3	11	4	23
Estratégia Gr=30; GS=5	4	4	2	4	16	30
Organização / Processos Gr=86; GS=15	15	17	14	22	18	86
Pessoas / Competências Gr=51; GS=9	20	9	3	13	6	51
Privacidade / Ética Gr=7; GS=3	3	1	0	3	0	7
Tecnologia Gr=69; GS=3	19	6	10	19	15	69
Total	72	44	38	81	64	299

Fonte: elaborado pelo autor

Legenda de abreviaturas:

Gr - Groundedness of codes (number of quotations coded by a code) or documents (quotations created in a document).

GS - Number of documents in a document group or number of codes in a code group.

Durante a codificação, foram selecionadas 299 citações nas transcrições que confirmam a importância e relevância das dimensões pré-selecionadas no modelo de referência.

O Quadro 26 apresenta a tabulação das respostas ao questionário de avaliação extraídas das entrevistas, avaliando a aderência das dimensões da matriz de referência.

Quadro 26 - Codificação do caso #1

Dimensão	Perguntas	Codificação
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?	Na sua avaliação o CEO ressaltou os ganhos em fazer parte do Grupo, se beneficiando dos investimentos em tecnologia e em inovação, bem como na capacidade de aquisição que o grupo tem. Além do fato do grupo ter uma área de inovação aberta, com ambiente com mais de 200 <i>startups</i> e 50 grandes empresas que promovem a cultura de inovação nas organizações.
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?	A estrutura de tomada de decisões é focada em seis diretorias e tem uma gestão independente pelo CEO, no entanto, segue o planejamento estratégico efetuado em conjunto com o Grupo.
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?	O banco concorre no setor de bancos digitais e diretamente com os grandes bancos de rede, sendo que definiu o uso da IA como um dos diferenciais competitivos.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?	O setor bancário brasileiro é altamente regulado, principalmente em relação ao sigilo bancário, LGPD, procedimentos de Conheça seu Cliente (KYC) e abertura de contas. Em função da alta regulação, o banco definiu a utilização de IA em rotinas de <i>backoffice</i> com forma de aumentar a eficiência.
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?	A estratégia de IA implementada é a Estratégia cognitiva incremental, que está focando em dois arquétipos, o de Influenciar o comportamento do cliente, em que a IA é utilizada para influenciar um comportamento crítico dos clientes, a forma como eles se socializam, mantêm sua saúde, vivem suas vidas financeiras e assim por diante; e o de Transformar as operações, em que a IA tem o papel de tornar a empresa dramaticamente mais eficiente e eficaz (Davenport; Mittal, 2023). Os casos de uso estão muito alinhados com o que a literatura enfatiza como áreas de utilização, que são basicamente no atendimento ao cliente, entendimento de padrões de consumo, gestão de fraudes, reconhecimento de clientes, reconhecimento de imagens, dentre outros.
	2. Qual o nível de conhecimento/ prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?	Foi entrevistada a maioria dos diretores e os mesmos estão diretamente envolvidos na adoção da IA nas mais diversas áreas do banco e são grandes promotores da inovação.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?	Um dos principais desafios elencados pelos entrevistados é provar a viabilidade e eficiência das soluções e que elas realmente sejam utilizadas na prática para o negócio. Outro grande desafio é a adoção da tecnologia pelos clientes e a superação da desconfiança dos consumidores em relação a serviços financeiros totalmente digitais.
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?	A tomada decisão com relação a IA é descentralizada, as diretorias definem quais são as áreas de atuação que deveriam ser automatizadas pela IA. Outra vertente também é o plano estratégico da organização que prevê a utilização intensa de tecnologia.
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?	A IA é utilizada tanto em funções de negócio como no <i>backoffice</i> . Foram relatados casos de uso no Marketing, Atendimento a clientes, Prevenção a fraudes, dentre outros. A adoção da IA está totalmente alinhada à estratégia do banco, uma vez que desde a criação, essa era uma das premissas. A estratégia digital do grupo foca na aceleração digital com uso intensivo da IA, dados e <i>analytics</i> .
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?	A IA está integrada a vários processos, como identificação do cliente, recomendações de produto, prevenção à fraude e tem impacto direto na eficiência desses processos, que em função do alto volume de clientes, não seria viável sem o apoio da tecnologia.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?	Em função de ser um banco digital que foi criado para uma experiência diferenciada, ser fácil e usar inteligência artificial, conforme citado pelo CTO, a cultura organizacional fomenta a inovação e a adoção da IA em todos os processos em que ela pode trazer benefícios.
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?	Não foi necessária nenhuma mudança de estrutura para adoção da IA, uma vez que a estratégia de criação do banco já previa a adoção. O banco tem uma estrutura dedicada de especialistas em IA para implantação dos <i>use cases</i> .
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?	Os dados para a IA são gerados nos sistemas de atendimento do banco e nas áreas comerciais.
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?	O banco tem uma estrutura de especialistas em dados que coletam, tratam e disponibilizam os dados dentro das regras do banco. Existe internamente uma preocupação grande com a privacidade, sendo que foram desenvolvidos processo para garantir o cumprimento das regulamentações.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?	O principal desafio relatado é a disponibilização dos dados para uso atendendo a LGPD e as normas do Banco Central com relação ao sigilo bancário.
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?	A área de Marketing é extremamente ativa e utiliza diversos recursos de IA e dados externos para a captação de clientes, pois com as informações de terceiros e a tecnologia, fica mais fácil e mais orgânico. Por ser um banco digital, o banco tem claro o perfil de clientes que pretende atender e se utiliza das grandes empresas de tecnologia e de Marketing Digital para ofertar a marca e seus produtos diretamente para esse público através da tecnologia.
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?	Com relação à equipe técnica, o banco conta com uma equipe própria e diversas parcerias com grandes empresas, como a Microsoft, IBM, EmC etc., além da estrutura de tecnologia do grupo. O desenvolvimento é feito através de programa de formação do próprio grupo.
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?	A área de tecnologia tem cerca de 200 pessoas. No que tange atração e retenção, o banco tem uma estrutura de cargos e salários compatíveis e benefícios. Outro fator importante é o tamanho da TI do grupo, com cerca de 6 mil funcionários.
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para	O grupo investiu em 2022 cerca de 115 milhões em capacitação dos funcionários, tendo cerca de 2,4 milhões de participações,

Dimensão	Perguntas	Codificação
	que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?	com uma média de 58 conteúdos consumidos por usuário. O grupo conta com a uma universidade que atualmente conta com 870 cursos no modelo virtual síncrono e conta com uma parceria com a Descola, plataforma pela qual os funcionários podem efetuar gratuitamente cursos no formato EAD com cerca de 2.900 cursos assíncronos.
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?	O grupo tem programas de formação executiva de líderes em parceria com a <i>ISE Business School</i> para aprofundar a capacidade de liderança e inovação, além dos investimentos no ecossistema com <i>startups</i> , empresas com o objetivo de fomentar a inovação dentro e fora do grupo. Existem pelo menos 30 <i>startups</i> com foco em inteligência artificial no ecossistema.
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?	Através dos programas de desenvolvimento e de metas.
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?	Com relação às tecnologias utilizadas, existe um vasto cardápio, entre soluções de terceiros, linguagens como Python etc. Como estratégia, o foco está muito mais em utilizar essas tecnologias para os times internos de negócio. Adicionalmente o banco conta com parcerias com a IBM com uma ampla utilização do Watson, além de Microsoft, EMC etc., e além da estrutura de tecnologia do grupo.
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?	O banco tem à disposição a infraestrutura do Grupo, que tem um investimento anual de cerca de 6 bilhões de reais em tecnologia.
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?	Existem diversas aplicações de IA em funcionamento e estão relacionadas e classificadas na Erro! Fonte de referência não encontrada..
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?	Todo o desenvolvimento de aplicações de IA está a cargo da Diretoria e tecnologia que efetua o desenvolvimento em conjunto com os usuários chave.
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?	Existem indicadores que são definidos em conjunto com os usuários que medem os benefícios gerados pela IA.
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?	Segundo o CTO, os algoritmos utilizados estão longe de ferir qualquer padrão ético, até em função da utilização, pois atualmente as atividades apoiadas pela IA são operacionais e não tomam decisões e, sim, apoiam os colaboradores na tomada de decisão.
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança de dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?	O banco tem uma enorme preocupação com a privacidade de dados e o uso adequado das informações de clientes. O <i>Data Protection Officer</i> (DPO) é o departamento da Organização que efetua o gerenciamento da privacidade através da Diretiva de Privacidade, que é aplicada a toda a Organização (agências, departamentos e

Dimensão	Perguntas	Codificação
		operações) e, em relação aos nossos fornecedores, as questões que tratam sobre privacidade são endereçadas por cláusulas contratuais e processos de controle.
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?	As atividades componentes da Diretiva de Privacidade estão incorporadas na gestão de riscos e <i>compliance</i> da Organização, inclusive através de avaliações de conformidade com o objetivo de assegurar a sustentabilidade da condução de nossas atividades, observando as normas internas e externas. Instituição de programa corporativo no qual são realizados acompanhamentos e ações de acultramento em relação ao cumprimento das normas organizacionais.
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?	Auditoria Interna: atividade realizada pelo Departamento de Auditoria e Inspeção Geral tem como objetivo avaliar os processos da Organização, com independência, a fim de contribuir para a mitigação dos riscos, para a adequação dos processos e a eficácia dos controles internos, em aderência às políticas, normas e regulamentações internas e externas. Auditoria Externa: são realizadas auditorias externas regulares, dentre elas a Asseguração SOC 2 Tipo 2, que avaliou controles no âmbito do Programa de Privacidade de Dados.

Fonte: elaborado pelo autor

4.3 Caso #2 – Alpha

4.3.1 Descrição da empresa

A Alpha é uma das maiores empresas de serviços profissionais do mundo, fundada em 1849, presente em mais de 158 países e com mais de 380 mil funcionários, que oferece serviços de auditoria, consultoria, impostos e serviços jurídicos. Seu objetivo é ajudar as empresas a resolver problemas complexos e a maximizar suas oportunidades de negócios.

A unidade brasileira atua no Brasil há 108 anos, oferecendo uma ampla gama de serviços, incluindo auditoria, consultoria, impostos e serviços jurídicos. Com mais de 5.000 profissionais e 17 escritórios em todo o país, atende a empresas de todos os setores de negócio. A empresa tem um forte compromisso com a qualidade, a ética e a transparência em todas as suas atividades.

A Alpha atua na prestação de serviços de auditoria, consultoria de negócios e tributária além de assessoria de fusões e aquisições, atendendo diretamente empresas em todas as suas

necessidades. No mercado brasileiro, tem foco nas indústrias financeira, saúde, agronegócio e todas as demais áreas de atuação das empresas nacionais.

No que diz respeito à transformação digital, a Alpha Brasil tem comitê de transformação digital formal, com a participação de todas as linhas de serviço e das áreas de apoio (*backoffice*) e uma posição no comitê executivo, através do sócio de transformação digital. Esse comitê busca consolidar a utilização da tecnologia em todas as áreas, desde a prestação de serviços até as áreas de *backoffice*, e patrocina diversas iniciativas estratégicas voltadas à transformação digital, como o treinamento especializado de profissionais através de um MBA ministrado pela FIAP em Ciência de Dados, constituição de um laboratório de inovação voltado à criação de automações de processos em diversas ferramentas, tais como: IU Path, Alteryx, dentre outras.

Nesse laboratório de inovação, são desenvolvidos tanto rotinas de automação internas como ferramentas para clientes, que buscam transformar as atividades de auditoria com foco em três aspectos essenciais: tecnologia, *insights* e pessoas. A forma como esses elementos se complementam gera uma auditoria mais apurada, capaz de entregar alta qualidade e atender às expectativas do cliente.

Com relação ao uso da IA, a Alpha Brasil tem projetos em áreas específicas e conta com uma estrutura de cientistas de dados para impulsionar a utilização da IA nas áreas de produto e áreas de *backoffice*. A expertise de IA está no Data Office, que conta com recursos dedicados ao domínio Dados e de desenvolvimento de algoritmos, e estrutura a coleta, tratamento e disponibilização dos mesmos para toda a organização através do que foi chamado ecossistema de dados, que substitui os *Data Warehouse* (DW) departamentos como o de Finanças, RH, Marketing etc.

O conceito de ecossistema de dados utilizado pela empresa é o de um supermercado, no qual os dados são depositados, validados e certificados, e depois disponibilizados aos usuários. Para manter a qualidade dos dados, existem estruturas de *Data Owners* que tem como responsabilidade garantir que os dados disponibilizados representam fidedignamente os dados do sistema de origem. As questões de qualidade dos dados são verificadas pelos *Data Stewards*, que contam com uma equipe que faz a verificação de qualidade e, caso necessário, efetuam alterações no sistema de origem para garantir que os dados mestres sejam íntegros e completos.

Toda a captura dos dados para ingestão no ecossistema é de responsabilidade do *Data Office*, área criada para governança dos dados na empresa. As regras de segurança e confidencialidade das informações são definidas pelos *Data Owners*, com base nas políticas e procedimentos divulgados pelo *Data Office* e qualquer acesso deve ser aprovado por esses.

4.3.2 Ambiente interno

A Alpha Brasil, como empresa participante de uma rede global, segue as regras e usa a tecnologia homologada pela matriz, a menos que seja necessária alguma customização específica para atendimento da legislação brasileira.

Em função de ter uma rede global, com a utilização de dados em nuvem (*Cloud*), e receber dados sensíveis de milhares de clientes ao redor do mundo, sendo necessário manter a confidencialidade interna e externamente, os requisitos de segurança da rede são gerenciados por uma equipe global, que analisa criticamente qualquer introdução de novas tecnologias no que diz respeito à segurança dos dados e possíveis vulnerabilidades. Em muitos casos, isso limita o uso de algumas tecnologias ou mesmo atrasa o início em função da necessidade de adequação aos requisitos de segurança.

As funções de tecnologia são locais, com equipe permanente, mas totalmente alinhados com a estrutura global. Todos os sistemas e dados estão centralizados na nuvem da Microsoft, que é um dos grandes parceiros globais, além da Google, TCS, SAP, Salesforce e Oracle. O processo para homologação de *softwares* e soluções deve ser seguido para todas as aplicações que serão utilizadas na empresa e restringe a instalação de qualquer aplicação por usuários, com isso, restringe também o acesso a algumas funções e aplicações disponíveis no mercado, como as aplicações de IA generativa da OpenAI e Google. Isso se dá principalmente em função da necessidade de proteger os dados de clientes.

Outro ponto importante é a definição de sistemas de *backoffice*, que nos últimos anos têm sido direcionados aos ERPs da SAP e Oracle, dependendo da geográfica de cada país. No caso do Brasil, uma vez que faz parte do grupo de países da Liderança Global (NLT), optou-se por ter a mesma plataforma dos principais países do grupo, o SAP S4/HANA, como Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha etc.

Existe um projeto de transformação digital em andamento, com diversas ações, sendo que uma das principais é a formação de profissionais chamados *digital accelerators*, que participam de um programa de imersão em uma universidade, com foco na formação de ciência de dados. O programa já formou cerca de 250 profissionais que apoiam as suas áreas na transformação digital, atuando diretamente em automações em *Alteryx*, *IU Path*, *Power BI*, dentre outros. A liderança de Transformação Digital faz parte do *Board* da empresa, e que tem como foco principal incentivar a digitalização dos serviços e produtos. Para que isso se torne realidade, existe um Comitê de Transformação Digital que abrange todas as linhas de serviço e

as áreas de *backoffice*, nas quais existe um investimento significativa na automação de processos e casos de uso de IA para apoiar as operações.

4.3.3 Ambiente externo

A área de serviços de auditoria é crucial no mundo dos negócios e finanças, desempenhando um papel fundamental na garantia da integridade e transparência das operações das empresas. Os serviços de auditoria envolvem a avaliação independente e imparcial das demonstrações financeiras, processos operacionais e sistemas de controle de uma organização para garantir que eles estejam em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis.

O mercado de auditoria global é dominado pelo que se denomina Big4, que são as grandes empresas globais do setor e dominam cerca de 70% das empresas sujeitas à auditoria no mundo. Essas empresas de auditoria competem em um mercado altamente regulamentado, no qual a qualidade, integridade e independência são fundamentais.

A incorporação da IA na prestação de serviços de auditoria está mudando significativamente o cenário da auditoria, e a visão do mercado em relação a essa transformação é geralmente positiva, com algumas considerações críticas. Aqui estão algumas vantagens comuns do mercado de auditoria sobre o uso da IA:

- **Eficiência Aprimorada:** a IA pode ser utilizada para automatizar tarefas repetitivas e demoradas, como a análise de grandes conjuntos de dados, permitindo que os auditores se concentrem em tarefas de maior valor agregado o que pode levar a uma auditoria mais rápida e eficiente.
- **Análise de dados avançada:** a IA pode analisar grandes volumes de dados em tempo real, identificando padrões, anomalias e tendências que podem passar despercebidos pelos métodos tradicionais o que aumenta a capacidade de detecção de fraudes e erros.
- **Melhoria na qualidade:** a IA pode melhorar a qualidade das auditorias, fornecendo uma análise mais aprofundada e identificando áreas de risco potencial, para ajudar a aumentar a confiança dos *stakeholders* nas demonstrações financeiras.
- **Acesso a dados não estruturados:** a IA pode ajudar os auditores a acessar e analisar dados não estruturados, como documentos de texto e e-mails, que tradicionalmente eram mais difíceis de incorporar nas auditorias.

No entanto, a utilização da tecnologia também traz uma série de desafios e considerações que devem ser analisadas e isso pode afetar a adoção da IA, principalmente nas atividades fim, como segue:

- **Ética e responsabilidade:** a IA levanta questões éticas sobre a responsabilidade pelos resultados das auditorias e sobre como as decisões são tomadas pela máquina, por isso é importante estabelecer diretrizes claras para a utilização ética da IA na auditoria.
- **Necessidade de treinamento e adoção:** os auditores precisam ser treinados no uso da IA e nas ferramentas específicas para garantir que a tecnologia seja usada eficazmente e não traga riscos adicionais a prática.
- **Interpretação dos resultados:** a IA pode fornecer resultados complexos que requerem interpretação humana e os auditores precisam compreender os *insights* gerados pela IA e tomar decisões com base neles, sem que isso comprometa a qualidade dos serviços.
- **Investimento em tecnologia:** a adoção de IA requer investimentos significativos em tecnologia e infraestrutura, o que pode ser um desafio para empresas menores.
- **Segurança de dados:** a segurança dos dados é uma preocupação crítica, uma vez que as empresas lidam com informações financeiras confidenciais e proteger os dados é essencial, sendo que a IA pode acabar por ter resultados limitados em função dessas restrições.

Em geral, a visão do mercado de auditoria com relação ao uso da IA é de otimismo, pois a tecnologia oferece a promessa de melhorar a eficiência, qualidade e capacidade de análise das auditorias. No entanto, a implementação eficaz da IA na auditoria requer uma abordagem cuidadosa, que leve em consideração questões éticas, treinamento, segurança de dados e interpretação dos resultados. O equilíbrio entre a automação da IA e o julgamento humano continuará a ser uma área importante de discussão no campo da auditoria.

4.3.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA

A IA pode fornecer níveis ainda maiores de confiabilidade, eficiência e *insights*. Nesse sentido, a Alpha desenvolveu uma IA que acelera o processo de auditoria, gera *insights* que aumentam a eficiência e garantem que a atenção permaneça focada em áreas de risco real.

Outra grande alteração planejada em 2022 e que iniciou operação em outubro de 2023, foi a implementação do SAP S/4HANA, que muda toda a tecnologia do *backoffice*, substituindo completamente o ERP anterior e aumentando a digitalização dos processos internos, bem como melhorando a qualidade dos dados. O SAP S/4HANA ainda não está totalmente implementado, principalmente nas funções de IA intrínsecas ao produto, mas existem novas fases no projeto que vão explorar essas funcionalidades.

As demais aplicações de IA no *backoffice* são voltadas principalmente à previsão. Existem algoritmos em uso para exercício de previsão de receitas com base nos históricos e nas diversas variáveis com relação vendas de produtos. A unidade de consultoria, tanto de negócios como tributária, em função de ofertar uma grande gama de serviços e ter baixa recorrência, tem um desafio muito grande em prever as receitas para o exercício e por conseguinte definir a estrutura ótima para a entrega dos serviços com rentabilidade. A implementação de algoritmos para previsão de receita por unidade e tipo de serviço aumentou a acuracidade das previsões que eram efetuados somente com base na experiência dos líderes e passou a trazer um componente a mais para apoiar a decisão dos executivos com relação a contratação de recursos.

Outra aplicação em uso é uma previsão de turnover baseado no histórico de saídas voluntárias de *staff* com o objetivo de buscar ações propositivas para reduzir o turnover. Com base nos dados históricos das saídas voluntárias, um algoritmo executado sobre a base ativa de pessoal, observadas todas as restrições impostas pela LGPD, busca tendências de pedidos de demissão, com o objetivo de criar programas de retenção que atuem na causa do turnover.

Na área operações de RH, existem algoritmos para apoiar a classificação e abertura de chamados e dúvidas dos funcionários com base nos e-mails recebidos, que reduziu o trabalho manual do time de atendimento na conversão de e-mails em chamados e o tempo de resposta. Adicionalmente, existe um piloto de um *chatbot* para endereçar dúvidas mais simples dos funcionários com relação as políticas de RH.

No caso da IA generativa, em função da necessidade de gerar dados para treinamento e da confidencialidade de dados de clientes, a empresa optou por restringir o acesso dos funcionários a sistemas abertos como ChatGPT, Bard, dentre outros e está desenvolvendo as mesmas funcionalidades em conjunto com a OpenAI e Microsoft só que em um ambiente em que tanto a base de treinamento quanto as suas atualizações sejam internas para garantir os altos padrões de confidencialidade de dados de clientes e que dados estratégicos não serão divulgados indevidamente. A empresa anunciou um investimento da subsidiária americana de US\$ 1 bilhão em IA generativa em parceria com a Microsoft e Open IA para explorar a automações em seus serviços de Auditoria, Consultoria e Tributário, além de uma parceria global com a *startup* de Harvey, fornecendo aos profissionais da área Tributária acesso exclusivo à revolucionária plataforma de IA.

O aplicativo, desenvolvido em conjunto com OpenAI Startup Fund, é construído com base na tecnologia OpenAI e ChatGPT. É uma plataforma que usa processamento de linguagem natural, aprendizado de máquina e análise de dados para automatizar e aprimorar vários aspectos do trabalho jurídico. Harvey ajudará a gerar *insights* e recomendações com base em

grandes volumes de dados, fornecendo informações mais ricas que permitirão identificar soluções mais rapidamente. No entanto, a mesma será uma solução proprietária, utilizada somente na empresa, para garantir que os dados de cliente não sejam acessados por estanhos.

4.3.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo

Analisando as informações coletadas através das entrevistas, foi efetuada a codificação com o apoio do software Atlas.TI, que teve como base a metodologia de Miles, Huberman e Saldana (2015) e Saldanha (2013), sendo que a partir dessa codificação, verificou-se que as principais dimensões do modelo de maturidade utilizado estão presentes, principalmente no que diz respeito a:

Tabela 3 - Análise de citações Caso #2

	Chief Data Officer (CDO) Gr=58	Cientista de dados Gr=46	Total
Ambiente Gr=28; GS=5	13	15	28
Dados Gr=59; GS=8	34	25	59
Estratégia Gr=60; GS=6	37	23	60
Organização / Processos Gr=67; GS=7	38	29	67
Pessoas / Competências Gr=49; GS=8	29	20	49
Privacidade / Ética Gr=41; GS=8	30	11	41
Tecnologia Gr=69; GS=11	37	32	69
Total	218	155	373

Fonte: elaborado pelo autor

Legenda de abreviaturas:

Gr - Groundedness of codes (number of quotations coded by a code) or documents (quotations created in a document)

GS - Number of documents in a document group or number of codes in a code group

A codificação das entrevistas ressaltou a necessidade de uma análise mais detalhada das parcerias de *softwares*, principalmente do ERPs usados no *backoffice* e de gestão de vendas, como SAP e *Salesforce*, em função do impacto que os mesmos podem ter na decisão de adoção da IA nessas áreas. Essas ferramentas já trazem várias funcionalidades de IA em suas soluções para ajudar as empresas a melhorar suas operações, como no caso da *Salesforce*, que oferece

recursos de IA, como aprendizado de máquina, análise preditiva e processamento de linguagem natural para ajudar as empresas a tomar decisões mais inteligentes e automatizar tarefas; e da SAP, que incorpora funcionalidades de IA em suas soluções para impulsionar a eficiência das operações e a tomada de decisões. Essas funções de IA incluem aprendizado de máquina, que pode automatizar tarefas, como previsões de demanda e manutenção preditiva, além de análise de dados avançada na plataforma *SAP/HANA*, que oferece análise em tempo real e processamento de dados de alto desempenho para extrair *insights* de grandes volumes de informações.

Salesforce e *SAP/HANA* são utilizados em seus processos operacionais e de *backoffice* e existem estudos de como utilizar as funções existentes nos mesmos para apoiar a operação, aumentar a eficiência e a agilizar a tomada de decisões.

Outra questão importante é o impacto do ambiente interno na tomada de decisões quanto a IA, uma vez que ações e decisões com relação ao uso de tecnologia devem ser tomadas em conjunto, tendo em vista que a empresa utiliza uma rede global, em que todos os funcionários podem acessá-la em qualquer parte do mundo. Em função disso, as questões de segurança e/ou fragilidades de segurança das aplicações podem ser um grande empecilho para adoção de novas tecnologia, pois as mesmas têm que passar por um processo de certificação extremamente rigoroso, o que pode atrasar ou mesmo inviabilizar a utilização do mesmo.

Por outro lado, em função extensa rede global que a empresa tem, conhecer e discutir casos de uso da IA em outros territórios traz uma vantagem competitiva, uma vez que existem diversos pilotos e aplicações funcionais em inúmeros países, e isso pode acelerar a adoção, uma vez que a empresa dispõe de *cases* já testados e precisa somente adaptar para a sua realidade, o que pode reduzir as incertezas e diminuir o tempo e o investimento necessário para implantação da solução.

Adicionalmente, uma vez que é uma rede de empresas, as negociações de custos de tecnologia são feitas pela empresa em uma escala global, portanto, os custos finais tendem a ser menores em função do peso na negociação de países como EUA, Inglaterra, Alemanha e, também, pelo fato de o atendimento ser a uma rede de 153 países. No que diz respeito a licenciamento de software e de infraestrutura de dados (cloud) isso traz uma série de benefícios para a operação brasileira.

Por ter sua própria área de consultoria, o uso de tecnologia no negócio é intensivo, sendo que todos os funcionários contam com equipamentos atualizados periodicamente, com conexão remota e toda a tecnologia de segurança necessária para trabalhar de forma remota e de qualquer

lugar (*anywhere office*), o que traz uma grande flexibilidade para a empresa e seus funcionários, que não poderia ser atingida sem esse uso intenso de tecnologia.

No Quadro 27 apresenta-se a tabulação das respostas ao questionário de avaliação, extraídas das entrevistas, avaliando a aderência das dimensões da matriz de referência.

Quadro 27 - Codificação do caso #2

Dimensão	Perguntas	Codificação
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?	No caso da IA, a governança global afeta na utilização da IA generativa, pois em função das restrições de utilização das informações de clientes, está se criando uma IA generativa própria que atenda a necessidade de <u>privacidade e segurança da informação</u> .
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?	Globalmente a empresa está efetuando investimentos substantivos em IA e na transformação digital do seu negócio. A governança local sobre a adoção da IA ainda está limitada às áreas que estão experimentando e/ou fazendo pilotos para ver qual o benefício real nos processos. No entanto, o texto sugere que a empresa está em processo de organização e que, no futuro, pode ser necessário estabelecer uma estrutura mais formal para a governança da IA.
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?	O setor de auditoria e consultoria é extremamente competitivo, sendo dominada por grandes empresas globais com grande capacidade de investimento. A empresas do setor estão usando a IA para aprimorar a eficiência, análise de dados avançada e a qualidade da auditoria.
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?	As mudanças regulatórias no setor de auditoria exercem impacto significativo nas operações e estratégias de negócio das empresas, pois geralmente implicam em exigências adicionais de conformidade, elevando os padrões de prestação de contas e transparência e em função disso a empresa investe em melhoras de processo e em tecnologia.
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?	A estratégia de implantação da IA na empresa é incremental, através de projetos piloto e tem como principal objetivo a eficiência e agilidade nos processos de negócio da empresa. Outra questão importante ressaltada pela CDO é a democratização dos dados, em que o Data Office tem como papel tornar os dados acessíveis.
	2. Qual o nível de conhecimento/prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?	A IA é um tema recorrente na agenda dos executivos que apoiam a adoção da mesma, no entanto, ainda não existe um planejamento para adoção da IA no negócio, mas sim projetos pilotos e utilização localizada em algumas áreas para verificar os possíveis benefícios.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?	Um dos principais desafios elencados é sobre de que maneira demonstrar aos usuários como os modelos de IA funcionam e como podem ajudar a melhorar os processos de negócio, como alinhar as expectativas dos usuários com relação ao ceticismo ou a supervalorização da aplicação da IA.
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?	As decisões com relação ao AI ainda estão sendo efetuadas pelas áreas, que estão testando pilotos e/ou rodando alguma aplicação. Ainda não existe uma coordenação centralizada, mas o assunto já está sendo discutido na alta administração.
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?	As áreas de negócios estão com pilotos e algumas aplicações em uso. Existem aplicações principalmente de previsão e de classificação em áreas como RH, Marketing e Delivery Center e Jurídico. As áreas estão explorando o potencial da adoção.
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?	Existem funcionalidades nos <i>softwares</i> de terceiros como Salesforce e SAP que começam a ser exploradas, mas a maioria das aplicações são elaboradas pelos cientistas de dados e buscam melhorar a eficiência dos processos reduzindo a intervenção humana.
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?	Como a empresa tem uma cultura de inovação e um programa de transformação digital, a resposta à adoção da IA é muito boa, tanto por parte da alta administração como das pessoas envolvidas. Existe um programa de treinamento para requalificar os profissionais para executar outras atividades.
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?	Uma das principais mudanças que viabilizou a adoção da IA foi a criação do Data Officer, área que concentra a governança e dados. E tem como principal propósito a coleta, validação e disponibilização dos dados de forma estruturada. Para isso, foi criado um ecossistema de dados e contratados cientistas de dados com experiência em IA.
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?	As fontes primárias são os sistemas de <i>backoffice</i> , como Salesforce, SAP e Workday, além de dados de clientes e dados externos. O Data Office determina as políticas de privacidade e qualidade dos dados que é revisada pela equipe de Data Stewards.
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garante a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?	Existe uma área que concentra a gestão dos dados Data Office e uma definição dos Data Owners, que são responsáveis pelos dados, e dos Data Stewards, que garantem a qualidade do dado que é disponibilizado no ecossistema/dw.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade,	Em função de atuar em um mercado extremamente regulado e informações sensíveis de cliente a LGPD e a segurança dos dados de clientes são um dos grandes desafios para utilização da IA, principalmente a generativa.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	especialmente considerando o uso desses dados na IA?	
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?	Através de contratos globais com fontes externas para complementar as fontes internas. Outras fontes de dados como receita federal, D&B, CVM e outros são usados para complementar as fontes internas.
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?	Existe uma equipe dedicada de Cientistas de dados que está alocada no Data Office e que efetua o desenvolvimento das aplicações, além de contar com parceiros externos. Os usuários também estão sendo treinados em <i>Data Analytics</i> por meio de um programa da área de transformação digital.
	2. Como a organização está recrutando e retraindo talentos especializados em IA?	Foram contratados especialistas em ciência de dados, mas também parte dos usuários está sendo treinada em <i>Data Analytics</i> para reforçar esse time.
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?	Em função de sua característica a empresa tem um extenso programa de treinamentos no qual todos os conteúdos estão disponíveis em uma plataforma digital e podem ser acessados por qualquer funcionário independentemente de sua categoria. Adicionalmente, existe um programa de formação de <i>digital accelerators</i> , que é um programa de imersão com foco na formação de ciência de dados que já formou cerca de 250 profissionais.
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?	Através da cultura de inovação, de ferramentas digitais e do programa de transformação digital, busca criar um <i>mindset</i> digital em todos os seus colaboradores, com ações concretas, como treinamentos com trilhas digitais, ferramentas de automação, seminários internos.
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?	Existe uma liderança de transformação digital que promove a conscientização das pessoas e existe um plano estratégico que, dentre outras ações, prevê o treinamento da alta administração com enfoque digital.
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?	São utilizadas tecnologias de mercado como, Python, LMM, <i>machine learning</i> , além de sistemas de ERP, como o SAP, de Marketing, como o Salesforce e de RH, como o Workday. Grande parte desses sistemas de mercado tem funções de IA integradas, mas ainda não são tão exploradas pela empresa.
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?	Através de uma infraestrutura na qual todos os dados e aplicações estão em nuvem e todos os colaboradores têm acesso a qualquer tempo e em qualquer lugar. Além de dispor de <i>software de backoffice</i> de grandes fornecedores globais e integrados.
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?	As principais aplicações em uso são principalmente previsão, seleção de itens e duas aplicações globais: o Harvey que é uma IA generativa que atende a área tributária, e o GL/i que é uma aplicação de auditoria.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?	O desenvolvimento da IA, na sua maioria, ainda está na fase de piloto ou aplicações departamentais. Com exceção do Harvey, que está em piloto, mas será uma aplicação apoio a prestação de serviços.
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?	Ainda não existem medidas de mensuração dos resultados dos projetos de IA. Mas como existem muitas automações (RPAs) em uso que tem efeito direto na redução do tempo de execução das atividades, a principal métrica é a eficiência gerada.
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?	A empresa adota algumas estratégias para enfrentar os dilemas éticos da adoção da IA, como transparência e responsabilidade, que inclui a definição de responsabilidades claras sobre as decisões tomadas pela IA; governança e <i>compliance</i> , estabelecendo rigorosos padrões de governança para assegurar a conformidade com regulamentações éticas e legais; desenvolvimento ético da IA, promovendo discussões sobre questões éticas e garantindo que os valores éticos sejam integrados no design da IA desde o início; treinamento e conscientização, investindo em programas de treinamento para seus colaboradores, capacitando-os a entender os dilemas éticos associados à IA e a lidar com eles de forma ética em suas práticas diárias.
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?	Existe um escritório de privacidade que trata todas as questões de privacidade, desde políticas até testes das aplicações em conjunto com os responsáveis para garantir que as políticas estão sendo seguidas, além de auditorias contínuas sobre o tema.
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?	Foram estabelecidos padrões de governança e estruturas para implementar e testar esses padrões periodicamente.
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?	Existe uma política de responsabilização que deixa claro o papel e responsabilidade de cada colaborador, independentemente de sua categoria com relação à <i>compliance</i> e ética. Adicionalmente, tanto a auditoria interna quanto o escritório de privacidade efetuam o monitoramento da conformidade com as normas e políticas internas e de reguladores externos.

Fonte: elaborado pelo autor

4.4 Caso #3 – Beta

4.4.1 Descrição da empresa

A Beta é uma empresa global de classificados on-line, que fornece uma plataforma digital para a compra e venda de produtos e serviços usados. Fundada em 2006, a empresa está presente em mais de 40 países e consolidou-se como uma das principais referências do setor. No Brasil, estabeleceu uma posição sólida e expandiu sua presença por meio de aquisições estratégicas. Essas aquisições fortaleceram sua atuação no mercado brasileiro.

A Beta tem como objetivo simplificar a negociação de itens usados, conectando compradores e vendedores de maneira prática e eficiente. Através de sua plataforma on-line e aplicativo móvel, os usuários podem criar anúncios gratuitos em diversas categorias, como veículos, imóveis, eletrônicos, moda, móveis, serviços e muito mais. A plataforma é conhecida por sua abordagem simples e intuitiva, permitindo que os usuários publiquem anúncios de maneira rápida e fácil, incluindo descrições, fotos e informações relevantes sobre os produtos ou serviços.

A principal vantagem da plataforma é a sua ampla base de usuários, proporcionando aos vendedores acesso a uma grande audiência interessada em produtos usados, o que aumenta significativamente suas chances de sucesso nas vendas. Além disso, a plataforma oferece ferramentas avançadas de busca e filtros para facilitar a localização e seleção de itens desejados. Ela também facilita interações diretas entre compradores e vendedores, permitindo negociações, acordos de preço e troca de informações. A Beta está sempre atenta às demandas do mercado e constantemente introduz novos recursos, como a possibilidade de destacar anúncios e promover produtos. Além disso, oferece serviços de pagamento integrados para garantir transações mais seguras. Essas melhorias têm como objetivo aprimorar a experiência do usuário e aumentar a segurança durante as transações na plataforma.

No Brasil, a Beta conquistou uma posição de destaque como uma das plataformas mais populares para compra e venda de itens usados. Com uma grande diversidade de ofertas e uma comunidade ativa de usuários, a empresa se consolidou como referência no mercado de classificados on-line. Ela facilita a vida de milhões de pessoas que buscam uma forma prática e econômica de encontrar ou vender produtos usados.

4.4.2 Ambiente interno

Com cerca de 1.600 funcionários na Beta Brasil, aproximadamente 400 estão na área de Tecnologia. Isso se deve ao fato de que o produto principal da empresa é uma plataforma on-line para compra e venda, principalmente, de produtos usados. Por ser uma plataforma digital de consumidor para consumidor (C2C), A Beta é inteiramente dependente da tecnologia, já que toda a operação é realizada on-line pelos usuários.

O ambiente tecnológico está na nuvem da Amazon Web Services (AWS), proporcionando escalabilidade e alta disponibilidade dos dados e serviços de tecnologia para toda a organização. Além disso, a empresa utiliza grandes fornecedores do mercado, como Microsoft Dynamics, Salesforce, entre outros, que já incorporam funcionalidades de IA. No caso do Salesforce, a área de Marketing está explorando ativamente essas funcionalidades para potencializar suas estratégias.

A empresa está considerando a adoção da IA generativa, que inegavelmente está democratizando o uso da IA devido à sua camada de utilização mais verbal e mais próxima do humano, o que facilita sua aplicação e impulsiona seu uso. No entanto, uma das principais preocupações ao adotar a IA generativa é a preservação da privacidade das informações, especialmente ao utilizar ferramentas de terceiros, conforme ressaltado na entrevista pelo Diretor de Tecnologia.

Um desafio é como lidar com privacidade, qual o risco que a gente corre ao fazer uso de ferramentas de IA, principalmente se a gente fizer uso de ferramentas terceiras. Uma coisa é algo que eu construí em casa ou algo que é intrínseco a uma ferramenta que já tenho dentro de casa, outra coisa são usar outras ferramentas sendo desenvolvidas (Diretor de tecnologia).

A área de tecnologia possui uma estrutura dedicada a Big Data, encarregada de gerenciar a plataforma e simplificar o fluxo de trabalho relacionado ao tratamento de dados. Esse setor cuida desde a captura até o processamento dos dados, disponibilizando-os para serem utilizados por modelos de *machine learning* e ferramentas que auxiliam na criação desses modelos. O objetivo dessa estrutura é fornecer serviços que facilitem o trabalho das equipes com os dados da empresa, tornando seu acesso e manipulação mais eficientes para análises e tomadas de decisão.

A adoção da IA é descentralizada em cada área da organização, com aplicações em execução em diferentes setores, como Recursos Humanos, Marketing, Tecnologia e Produtos. Quanto à capacitação para o desenvolvimento de aplicações em IA, devido à presença de uma área de Big Data há bastante tempo, a empresa considera ter as competências necessárias para impulsionar a adoção da IA em toda a organização.

4.4.3 Ambiente externo

O setor de comércio eletrônico no Brasil é marcado por um crescimento constante, alimentado pelo aumento da conectividade e do uso de dispositivos móveis. Com uma ampla diversificação de produtos, os consumidores têm acesso a uma vasta gama de categorias de compras on-line, desde serviços, veículos, eletrônicos e moda até alimentos, sejam produtos novos ou usados. No entanto, a concorrência é intensa, com empresas nacionais e internacionais buscando se destacar em um mercado altamente competitivo.

Os consumidores brasileiros contam com diversas opções de pagamento, desde cartões de crédito e boletos bancários até carteiras digitais e o PIX. Além disso, o comércio on-line está em crescimento, com muitos consumidores realizando compras por meio de dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*. A segurança e a confiança dos consumidores são essenciais, levando as empresas a investirem em medidas de proteção cibernética e práticas que garantam uma experiência satisfatória aos clientes.

O mercado brasileiro de comércio eletrônico é dinâmico, com empresas constantemente buscando inovação e aprimoramentos na experiência de compra on-line. No entanto, a logística representa um desafio significativo devido às vastas dimensões geográficas do país, e a complexidade da regulamentação fiscal também impacta o setor. De acordo com um estudo feito pelo Sebrae (Freitas, 2023), o comércio brasileiro de produtos usados registrou uma alta de 48% em um comparativo dos primeiros semestres de 2020 e 2021, sendo que entre as principais justificativas para esse aumento está o controle financeiro por parte das famílias em meio à crise econômica e a preocupação com a preservação do meio ambiente.

A Beta, integrante do setor de comércio eletrônico no modelo *Consumer to Consumer* (C2C), destaca-se como uma plataforma de classificados on-line e anúncios classificados na internet, sendo uma das principais representantes da Economia Circular no Brasil. Reconhecida como uma das empresas de tecnologia de maior crescimento no país, a Beta facilita a compra e venda de uma ampla gama de produtos e serviços, desde veículos, imóveis, eletrônicos, móveis, até oportunidades de emprego, por meio de anúncios gratuitos ou pagos, com foco em itens usados.

Os principais concorrentes da Beta podem variar conforme a região geográfica, mas englobam alguns competidores globais e regionais, como Mercado Livre, Enjoei, Estante Virtual, Já Vendeu e Facebook Marketplace. Além desses, existem várias outras plataformas de

classificados on-line locais e regionais que competem em setores específicos, como imóveis, veículos e serviços.

Os *e-commerces* em geral, como Americanas, Amazon, Shopee e Shein, representam uma camada adicional de competição. Essas plataformas, que fazem uso considerável de IA para impulsionar as vendas e outras funcionalidades, exercem pressão sobre a Beta. Por conta disso, a empresa analisa de perto esses concorrentes e busca desenvolver novas funcionalidades, como correção e sugestão de melhoria de imagens, com o objetivo de reter clientes e reduzir as diferenças entre sua plataforma e as da concorrência. Essa estratégia visa aprimorar a experiência do usuário e manter a competitividade no mercado.

4.4.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA

A empresa começou a trabalhar com IA com a criação de uma área de dados que tem em torno de cinco anos e iniciou com a responsabilidade de construir serviços que facilitassem o uso de *machine learning* internamente, para que as equipes conseguissem fomentar melhorias no produto. Isso se deu por volta de 2018 e, com isso, essa área se tornou o primeiro núcleo de desenvolvimento de soluções de IA na empresa. A partir daí, a empresa começou, de fato, a ter uma maior adoção da IA, com uso mais intenso nos produtos para o público final, do que no *backoffice*.

Um dos casos de uso é na moderação de anúncios, que consiste em garantir que o anúncio que entra na plataforma é idôneo, legítimo e que é um produto que pode ser vendido e, idealmente, que não é um produto roubado. A partir disso, houve um início de moderação manual e começou a construir uma ferramenta que garantisse a escala adequada para a empresa. Como destacado nas entrevistas pelo Diretor de tecnologia.

Então nós conseguimos fazer uma moderação mais ampla dos anúncios e garantir uma maior segurança para o público final, para quem anuncia e para quem compra, e uma maior percepção de segurança. A gente baixou isso, contínuo, desde 2019. A gente vem baixando índices efetivos de fraude e vamos melhorando.

Com o uso da IA na moderação dos anúncios, a empresa busca agregar serviços e melhorar a percepção dos anunciantes e compradores em relação à segurança de efetuar compras através da plataforma. Outra aplicação de IA é a recomendação de anúncios, em que cada usuário pode ter uma visão diferente da plataforma, dependendo de diversas variáveis, como local, hábito de acesso e tipo de dispositivo, com o objetivo de impulsionar as vendas.

No que diz respeito a produtos, a IA é utilizada de acordo com a jornada de cada um. Na Beta existem vários processos impulsionados por IA e pelo uso massivo de dados, como a

precificação de anúncios, em que a IA auxilia o usuário a saber se seu anúncio está bem ou mal precificado, pois existem ferramentas disponíveis para auxiliar o anunciante a entender qual seria o melhor preço de venda para o seu anúncio e, também, existem outras questões que ajudam a impulsionar a busca, inclusive para indicar se as fotos estão adequadas.

Um dos casos do *backoffice* é o de RH, que implantou uma ferramenta chamada Pulse, que aplica IA na interpretação das respostas dos funcionários a um questionário de clima organizacional, em que são feitas perguntas específicas a cada uma ou duas semanas e existe um algoritmo que interpreta essas perguntas e gera *insights* para cada um dos contextos e correlações das respostas de cada pergunta e, com isso, os gestores conseguem entender o que está mal avaliado, e que exige mais atenção e o que precisa de um plano de ação.

Outra aplicação é com relação a otimização dos custos relacionados a Cloud, pois em função do uso massivo de dados. No contrato com o provedor de serviços de nuvem, é crucial entender como são cobrados os recursos: você pode reservar antecipadamente ou pagar conforme o uso. Exceder os limites estabelecidos pode resultar em custos muito elevados. Em função disso, foi desenvolvido uma ferramenta com a IA para otimizar o quanto você reserva à frente, A partir do uso passado, ele tenta achar um fator ótimo de reservas para maximizar o desconto e isso gera uma redução do custo anual.

Na parte de segurança, mais voltada à cibersegurança, são utilizadas ferramentas de IA que fazem um monitoramento constante de ameaças em todos os computadores (*end point*), que monitora continuamente esses ambientes tentando reagir a qualquer padrão que possa ser identificado como uma possível ameaça.

Um novo piloto de IA generativa que está sendo desenvolvido pela área de tecnologia é a utilização de um assistente de codificação de *software* (*code assistant*) para apoiar programadores no desenvolvimento de novas soluções e que já demonstrou resultados promissores, impactando as métricas de codificação, produção de código e uso de repositórios, com melhoria do próprio código, redução de tempo e até satisfação do desenvolvedor, que informa estar gastando menos tempo em tarefas repetitivas. Os próximos passos são avaliar o custo de escalar para toda a área de engenharia de *software*.

4.4.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo

Analisando as informações coletadas através das entrevistas, foi efetuada a codificação com o apoio do software Atlas.TI, que teve como base a metodologia de Miles, Huberman e Saldana (2015) e Saldanha (2013). A partir dessa codificação, verificou-se que as principais

dimensões do modelo de maturidade utilizado estão presentes, principalmente, no que diz respeito a:

Tabela 4 - Análise de citações Caso #3

	Diretor de Tecnologia Gr=64	Total
Ambiente Gr=14; GS=6	14	14
Dados Gr=5; GS=3	5	5
Estratégia Gr=27; GS=15	27	27
Organização / Processos Gr=36; GS=25	36	36
Pessoas / Competências Gr=14; GS=8	14	14
Privacidade / Ética Gr=7; GS=7	7	7
Tecnologia Gr=51; GS=12	51	51
Total	154	154

Fonte: elaborado pelo autor

Legenda de abreviaturas:

Gr - Groundedness of codes (number of quotations coded by a code) or documents (quotations created in a document)

GS - Number of documents in a document group or number of codes in a code group

O Quadro 28 apresenta a tabulação das respostas ao questionário de avaliação extraídas das entrevistas, avaliando a aderência das dimensões da matriz de referência.

Quadro 28 - Codificação do caso #3

Dimensão	Perguntas	Codificação
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?	As diretrizes e políticas desempenham um papel fundamental na garantia de uma adoção ética, transparente e responsável da IA em suas operações, protegendo a privacidade dos usuários, mitigando viés e promovendo conformidade com regulamentações relevantes.
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?	A adoção da IA é feita pelos departamentos e não existe uma governança centralizada dessas ações. No entanto, os casos de uso estão diretamente ligados ao <i>core business</i> da empresa e alinhados com os estratégicos da empresa.
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?	O setor de plataformas de classificados e comércio on-line é altamente competitivo, com várias empresas buscando sua fatia de mercado. A empresa, sendo uma das principais plataformas nesse segmento, enfrenta concorrência de empresas como

Dimensão	Perguntas	Codificação
		<p>Mercado Livre, Enjoei, Estante Virtual, Já vendeu e Facebook Marketplace, além de várias outras plataformas de classificados on-line locais e regionais que competem em setores específicos, como imóveis, veículos e serviços. Para se diferenciar, a empresa investe na melhoria contínua da experiência do usuário na inovação tecnológica usando a IA como diferencial competitivo.</p>
Estratégia	<p>4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?</p>	<p>As principais regulamentações do setor são diretamente relacionadas à privacidade de dados, segurança cibernética, transações financeiras, políticas de comércio eletrônico, entre outros aspectos, e tem impacto direto nas operações.</p>
	<p>1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?</p>	<p>A IA é utilizada principalmente para transformar a operação e para influenciar o comportamento do cliente e para melhorar a eficiência dos processos.</p>
	<p>2. Qual o nível de conhecimento/prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?</p>	<p>Como a adoção da IA ainda está sendo feita de forma departamental, o conhecimento à alta administração ainda é alternado, aquelas áreas que já têm aplicações rodando tem uma maior maturidade com relação ao potencial e dificuldades de adoção do que as demais. Mas, segundo o entrevistado, a conscientização de que a IA tem grande potencial é cada vez mais presente no dia a dia da alta administração.</p>
	<p>3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?</p>	<p>Em função de sua característica plataforma de comércio eletrônico, os principais desafios de adoção da IA são a privacidade das informações, conformidade com a regulamentação e segurança cibernética.</p>
	<p>4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?</p>	<p>As decisões com relação a IA ainda são efetuadas de forma descentralizada, cada área efetua seu plano de adoção.</p>
Organização / Processos	<p>1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?</p>	<p>As principais são as áreas de marketing e produtos, recursos humanos, tecnologia, sendo que as principais aplicações estão relacionadas ao apoio aos clientes.</p>
	<p>2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?</p>	<p>As aplicações de apoio ao cliente, como precificação e recomendação de anúncios, estão ligadas diretamente ao <i>core business</i> e são consideradas como diferencial competitivo em tecnologia, aplicações de otimização de custos e já trouxe resultados concretos e mensuráveis.</p>
	<p>3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?</p>	<p>A IA é vista como diferencial competitivo, uma vez que o <i>core business</i> é a plataforma de vendas, e a IA tem diversas aplicações de apoio ao negócio.</p>
	<p>4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?</p>	<p>Como a empresa já tinha uma área de <i>Business Intelligence</i> com cerca de cinco anos de atuação, a adoção da IA torna-se uma consequência, principalmente em função do</p>

Dimensão	Perguntas	Codificação
		amadurecimento do uso dos dados na organização.
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?	Como uma plataforma de venda de serviços, a empresa gera um grande volume de dados primários dos seus clientes, e por isso existe uma área de Big Data. A empresa utiliza grandes fornecedores de mercado, como Microsoft Dynamics, Salesforce, entre outros, que já possuem funcionalidades de IA embutidas, sendo que para o Salesforce, a área de Marketing está explorando essas funcionalidades.
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?	Existe uma estrutura na área de tecnologia de big data, que é responsável tanto pela plataforma quanto por facilitar todo o <i>framework</i> de tratamento de dados, desde a captura, processamento e pela utilização disso por modelos de <i>machine learning</i> e ferramentas que facilitem a construção de modelos. Essa estrutura prove esses serviços para que os times trabalhem com maior facilidade com os dados da empresa.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?	Um grande desafio é como lidar com privacidade, qual o risco que a gente corre ao fazer uso de ferramentas de IA, principalmente se fizer uso de ferramentas terceiras. Segundo o entrevistado, uma coisa é algo que foi construído em casa ou algo que é intrínseco a uma ferramenta de dentro de casa, outra coisa é usar ferramentas de terceiros.
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?	Não existe indicação de que a empresa utilize dados de terceiros para melhoria dos dados, mas existe uma estrutura de big data que é responsável tanto por uma plataforma de big data que trabalha serviços para facilitar todo o <i>streaming</i> de tratamento de dados, desde a captura, pelo processamento, pela ativação disso por modelos de <i>machine learning</i> , e ferramentas que facilitem a construção de modelos. Essa plataforma prove esses serviços para que os times trabalhem com facilidade.
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?	A empresa tem uma área de tecnologia com cerca de 400 pessoas, sendo que a área de Big Data é uma das mais relevantes em relação a IA. Outra é a área de engenharia de <i>software</i> que atende o <i>backoffice</i> que tem cerca de 100 pessoas.
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?	Como tem uma área de Big Data constituída há muito tempo e uma área de tecnologia com cerca de 400 pessoas, a contratação de IA segue os mesmos processos das contratações normais.
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?	A adoção da IA é descentralizada em cada área da organização e a empresa julga ter as competências necessárias para impulsionar a adoção da IA, mas não entra em detalhes

Dimensão	Perguntas	Codificação
		sobre programas de treinamento e capacitação.
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?	A empresa incentiva a inovação e o aprendizado contínuo em cada área, permitindo que as equipes experimentem e desenvolvam soluções de IA.
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?	Na percepção do entrevistado, a diretoria hoje tem maior conhecimento da IA, ele acha que a IA não é mais um assunto somente de tecnologia, mas que o negócio também passa a discutir. Ainda acha que não é um tema principal, mas é algo que a empresa como um todo entende que precisa ser explorado e que vai ajudar a gente a melhorar os resultados, aumentar a produtividade.
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?	Como um <i>e-commerce</i> , a empresa está na nuvem, tem grandes fornecedores como Microsoft Dynamics e Salesforce, que já possuem funcionalidades de IA embutida e utiliza plataformas de IA padrão, <i>machine learning</i> .
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?	O ambiente tecnológico está em nuvem <i>cloud</i> da Amazon Web Services (AWS), o que permite a escalabilidade e alta disponibilidade dos dados e serviços de tecnologia para toda a organização.
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?	As principais são para apoio ao cliente no uso da plataforma, cibersegurança, recursos humanos e em tecnologia.
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?	O desenvolvimento das aplicações de IA é feito de forma descentralizada, cada área da organização tem sua equipe desenvolvimento. No entanto a empresa conta com uma área de Big Data que efetua a governança de dados de forma centralizada.
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?	Não existem medições específicas com relação a satisfação do usuário no que diz respeito à IA.
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?	Em função de ser uma plataforma, a questão de ética é muito importante, pois os algoritmos têm que ser explicáveis para conseguirem minimizar vieses.
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?	A privacidade é um grande desafio da empresa, pois como um e-commerce de economia circular, a segurança de dados dos clientes e transações é fundamental, por isso existe uma área específica de segurança que trata do assunto. Com relação à IA, todos os cuidados são tomados para garantir o uso consciente dos dados.
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?	Não foram levantadas informações sobre a política de utilização, mas o uso da IA é departamental e segue as políticas de segurança de tecnologia.
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e	Não foram evidenciadas nas entrevistas estruturas de responsabilização e supervisão com relação especificamente à IA.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?	

Fonte: elaborado pelo autor

4.5 Caso #4 – Gama

4.5.1 Descrição da empresa

A Gama é uma renomada fabricante de caminhões, ônibus e motores a diesel fundada em 1891 com mais de 52 mil colaboradores em cerca de 100 países em todo o mundo, sendo reconhecida globalmente por sua excelência em veículos comerciais pesados, com uma sólida reputação em qualidade, durabilidade, eficiência e inovação e se destacando pela sua abordagem sustentável e pelo compromisso com a redução do impacto ambiental. Atualmente, faz parte um dos maiores fabricantes de veículos comerciais do mundo, com diversas marcas no setor de transporte pesado.

Os seus produtos são projetados para atender às diversas necessidades dos clientes em termos de transporte, oferecendo soluções personalizadas e eficientes para diferentes setores, como transporte de carga, distribuição urbana, construção, mineração e transporte público. Pioneira na produção e utilização de motores a diesel eficientes e de baixo consumo de combustível.

Também oferece serviços completos de pós-venda, incluindo manutenção, reparo, peças de reposição e treinamento para motoristas e operadores, valorizando o relacionamento de longo prazo com seus clientes, buscando fornecer suporte técnico e soluções de mobilidade que contribuam para o sucesso e a rentabilidade de seus negócios. A empresa é reconhecida pela sua cultura de inovação, investindo em pesquisa e desenvolvimento para oferecer soluções de transporte cada vez mais avançadas e eficientes.

Presente no Brasil há mais de 60 anos, contabiliza mais de 3.000 colaboradores. A empresa se destaca no mercado brasileiro de veículos comerciais devido à sua qualidade e inovação, sendo pioneira em soluções sustentáveis, como o uso de biogás e biometano em seus veículos, contribuindo para a redução das emissões de carbono e para o desenvolvimento de uma frota mais ambientalmente responsável e também investe em tecnologias avançadas, como a conectividade e a digitalização, para melhorar a eficiência operacional de seus clientes.

4.5.2 Ambiente interno

O Grupo conta com aproximadamente 1.500 profissionais na área de tecnologia globalmente, sendo que o Brasil tem cerca de 200 desses colaboradores. Eles atuam de forma colaborativa em projetos de transformação e inovação, incluindo o amplo projeto de implementação da plataforma SAP. Essa iniciativa representa um esforço significativo da empresa para modernizar e aprimorar seus sistemas e processos, refletindo o comprometimento da empresa com a evolução tecnológica e a busca contínua por excelência em suas operações

Além da comercialização de produtos, a empresa oferece uma gama de serviços digitais aos seus clientes. Seus produtos utilizam tecnologia inteligente, sensores avançados e conectividade sem fio, resultando em centenas de milhares de veículos e motores constantemente conectados e em uso ao redor do mundo. Esses dispositivos fornecem dados que não apenas aprimoram a engenharia da empresa, mas também permitem oferecer serviços que abrangem desde a redução do consumo de combustível e do desgaste, até a minimização das necessidades de manutenção, passando pela automação de tarefas administrativas. Essa abordagem visa não apenas melhorar a eficiência dos veículos, mas também proporcionar benefícios operacionais e financeiros significativos aos seus clientes.

Os serviços orientados por dados oferecem métricas fundamentais para cada veículo da frota, como relatórios de tendências, planejamento de serviços, diagnóstico remoto, portal de gestão de frotas, aplicativo xFleet, acesso aos dados, orientação ao motorista, suporte ao motorista e manutenção flexível do PMS. Esses serviços aproveitam dados coletados por centenas de sensores nos produtos, visando aprimorar os resultados através de análises realizadas por algoritmos inteligentes. Esses algoritmos são capazes de gerar ou agregar valor comercial com base nos dados do veículo e do comportamento de direção, buscando otimizar a performance e a eficiência operacional dos seus veículos⁵.

No âmbito do desenvolvimento de soluções internas para o *backoffice*, há uma equipe dedicada composta por aproximadamente 80 profissionais. Esse grupo se dedica ao desenvolvimento de soluções para diversas áreas internas, como comercial, financeira, recursos humanos e cultura organizacional, entre outras. Além disso, estão explorando ativamente as possibilidades de adoção da IA em várias dessas áreas, buscando aprimorar e otimizar processos por meio dessa tecnologia.

⁵Disponível em: <https://www.scania.com/br/pt/home.html> Acesso em: 17 out. 2023.

Quanto à IA, há vários projetos em andamento, tanto na área de engenharia quanto no *backoffice*. Na entrevista, o gerente de tecnologia destacou que existe uma considerável colaboração entre o time local e global, refletindo as práticas e projetos do cenário internacional. Muitos desses projetos são conduzidos em conjunto, promovendo uma integração estreita entre equipes globais e locais, visando alinhar estratégias e alcançar resultados consistentes em todo o ambiente operacional da empresa.

4.5.3 Ambiente externo

A Gama do Brasil é uma empresa do setor de fabricação de veículos e peças que investe continuamente na melhoria de seus produtos e serviços. Essas empresas competem em diversas categorias de veículos comerciais, visando atender às variadas necessidades de transporte no Brasil. A concorrência acirrada nesse setor impulsiona a inovação e a oferta de produtos de alta qualidade, trazendo benefícios tanto para os clientes quanto para o mercado como um todo.

Existe uma área global dedicada ao desenvolvimento de sistemas e aplicações. Um dos programas globais em ação é o programa de desenvolvimento de *drivers*, que em parceria com uma empresa da Suécia proporcionou treinamento aos colaboradores da área de tecnologia e das áreas de negócio em ciência de dados. Outra iniciativa liderada pela matriz é a IA generativa, em que os principais esforços de avaliação e desenvolvimento estão concentrados, especialmente devido às preocupações com segurança. No Brasil, foram conduzidos testes preliminares, como um piloto de IA generativa para dar suporte ao processo de desenvolvimento de sistemas.

4.5.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA

O foco em IA teve início alguns anos atrás, com uma colaboração significativa de parceiros. A empresa adquire tecnologia embarcada em equipamentos para a fábrica e utiliza *softwares* de parceiros no *backoffice*, conforme mencionado pelo Gerente de Tecnologia.

O tema inteligência artificial em si acaba aparecendo nos últimos anos para gente em várias frentes, talvez as primeiras delas com a gente comprando tecnologia pronta, embarcada. Então, eu compro uma máquina, tem toda uma parte automatizada que tem vários reconhecimentos que ela provê dados de alguma forma inteligente para nossa planta (**Gerente sênior de Tecnologia**)

No *backoffice*, um dos principais impulsionadores foi o programa de Ciência de Dados desenvolvido pela matriz na Suécia. Esta iniciativa é uma parceria com uma escola de ciência

de dados e tem como objetivo capacitar recursos tecnológicos e empresariais em áreas como ciência de dados e *machine learning*, visando aplicar esses conhecimentos na organização. Nos últimos anos, aproximadamente 150 profissionais foram treinados através desse programa, cuja função é avaliar os processos e identificar como aplicar a tecnologia para otimizar a eficiência da empresa. Uma das principais motivações por trás desse programa de qualificação é que a empresa coleta uma quantidade substancial de dados, utilizando ferramentas como o Power BI para apresentá-los. No entanto, havia a percepção de que esses dados não estavam sendo explorados da maneira mais eficaz, ou seja, para gerar *insights* que agregassem mais valor ao negócio, conforme mencionado.

A gente treinou mais de 150 pessoas nesse processo de *data driver* e ciência de dados e principalmente os data drivers, quando eles enxergam que é possível fazer com inteligência artificial eles falam: meu Deus, não acredito que estou gastando meu tempo fazendo análise na mão de tudo isso (Gerente sênior de Tecnologia).

Com a capacitação dos recursos, foram iniciados desenvolvimentos de aplicações de IA em áreas do *backoffice*, como no armazém de peças. Nesse setor, há uma necessidade constante de contratar terceiros para receber, reembalar e armazenar produtos, além de enviá-los para a fábrica quando necessário. As contratações são baseadas na média dos últimos seis meses. Recentemente, um cientista de dados foi designado para analisar os dados dos últimos três anos e propor algoritmos que considerem não apenas esses dados, mas também informações sazonais. O objetivo é melhorar a previsão e evitar desperdícios de tempo para os profissionais envolvidos nesse serviço.

Na área de Recursos Humanos, no processo de recrutamento e seleção, um software de parceiros aliado a algoritmos de *machine learning* classifica os candidatos e analisa e-mails para sugerir os mais adequados para a vaga disponível. Além disso, a análise dos dados de rotatividade de funcionários é utilizada para identificar possíveis problemas, como a perda de colaboradores. Especificamente na área de tecnologia, foi aplicado um modelo de rotatividade de clientes (*churning*) ao turnover, revelando resultados promissores. Em vez do problema estar relacionado ao salário, descobriu-se que a saída de profissionais experientes era o principal fator que pressionava os demais e gerava o turnover. Esse turnover era gerado basicamente pela insatisfação dos funcionários remanescentes com os níveis de pressão e de trabalho gerados pela sobrecarga ocasionada pela saída desses profissionais mais experientes.

No momento, as previsões de vendas são realizadas utilizando métodos tradicionais, considerando a capacidade máxima anual de produtos da empresa e os dados coletados das concessionárias. A equipe de vendas e marketing avalia esses números e faz os ajustes

necessários. Recentemente, em parceria com uma startup de inovação aberta, foi adotado um *software* de previsão que emprega IA. Esse programa utiliza dados de terceiros e amplia as variáveis consideradas, proporcionando maior precisão nas previsões ao integrar informações abrangentes, como registros de sinistros, acidentes e áreas de tráfego com histórico de incidentes, juntamente com identificação de estradas com problemas de pavimentação, é possível aprimorar a roteirização. Esse processo visa reduzir os riscos associados, resultando na possível diminuição do prêmio do seguro. Outro problema da área de vendas é a possibilidade de uma concessionária registrar pedidos não firmes. A equipe de vendas está trabalhando em um modelo de classificação, utilizando dados históricos de pedidos e clientes para identificar a probabilidade de um pedido ser especulativo ou ter menor chance de confirmação. Isso se dá devido à natureza personalizada dos produtos, que podem não ser vendidos, acarretando prejuízos.

Durante 2022/2023, foram realizadas cerca de 34 provas de conceito (POCs) em várias áreas, incluindo Recursos Humanos e Finanças. Um exemplo está relacionado à questão dos sinistros, visto que em algumas situações, os caminhões percorrem longas distâncias ao invés de serem transportados por prancha. Ao analisar locais com maior incidência de sinistros, como batidas, roubos e deslizamentos, a empresa busca melhorar o processo de seguro interno de veículos, visando reduzir os custos de entrega para os compradores.

Quanto às demandas de desenvolvimento de IA, a maior parte delas ainda vem da área de tecnologia, que está no processo de compreender as complexidades e se capacitar para atender às demandas do negócio. Entre os desafios enfrentados na adoção da IA, estão as elevadas expectativas dos usuários, compreensão dos modelos e algoritmos, bem como a entrega eficaz de resultados.

4.5.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo

A partir da análise das informações obtidas nas entrevistas, foi realizada a codificação com o suporte do software Atlas.TI, seguindo a metodologia de Miles, Huberman e Saldana (2015) e Saldanha (2013). Através dessa codificação, pôde-se verificar que as principais dimensões do modelo de maturidade utilizado estão amplamente representadas, especialmente no que se refere a:

Tabela 5 - Análise de citações Caso #4

	Gerente Sênior de desenvolvimento Gr=33	Total
Ambiente Gr=5; GS=6	5	5
Dados Gr=15; GS=5	15	15
Estratégia Gr=6; GS=4	6	6
Organização / Processos Gr=23; GS=14	23	23
Pessoas / Competências Gr=13; GS=8	13	13
Privacidade / Ética Gr=2; GS=2	2	2
Tecnologia Gr=30; GS=19	30	30
Total	94	94

Fonte: elaborado pelo autor

Legenda de abreviaturas:

Gr - Groundedness of codes (number of quotations coded by a code) or documents (quotations created in a document)

GS - Number of documents in a document group or number of codes in a code group

O Quadro 29 apresenta a tabulação das respostas ao questionário de avaliação extraídas das entrevistas, avaliando a aderência das dimensões da matriz de referência.

Quadro 29 - Codificação do caso #4

Dimensão	Perguntas	Codificação
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?	O ambiente externo tem um impacto positivo na adoção da IA. A empresa dispõe de recursos e implementa programas de treinamento para todas as suas unidades, o que resulta na redução de custos, maior sinergia e padronização das operações. Além disso, a filial brasileira pode se beneficiar dos casos de sucesso já estabelecidos em outras localidades.
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?	Existem diversos projetos em andamento na área de engenharia e a empresa está explorando ativamente as possibilidades de adoção da IA em várias áreas internas (<i>backoffice</i>), buscando aprimorar e otimizar processos por meio dessa tecnologia.
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?	Apesar de uma empresa incumbente de um dos setores tradicionais de bens duráveis, a empresa, mesmo assim, está investindo em IA, inclusive criando serviços com base em dados coletados de seus produtos. A estratégia da empresa é utilizar a IA tanto para melhoria da eficiência dos processos como para criação de novos serviços.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?	As mudanças regulatórias, principalmente no que diz respeito ao volume de emissões tem impacto direto, como o caso da substituição dos produtos Euro 5 por novos produtos Euro 6, que tem impacto direto em custos e aceitação dos mesmos por parte dos clientes.
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?	Com base nos relatos, verificamos dois objetivos distintos, um é a servitização, ou seja, a criação de novos produtos /serviços com base em dados coletados dos produtos, e o outro é transformar as operações, buscando eficiência nas operações.
	2. Qual o nível de conhecimento/ prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?	Os investimentos da matriz em programas vieram de certa forma influenciando as áreas internas. A IA está sendo puxada por mais tecnologia, mas com o conhecimento adquirido nesses temas e isso acabou influenciando os diretores de cada área.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?	Entre os desafios enfrentados na adoção da IA, estão as expectativas elevadas dos usuários, compreensão dos modelos e algoritmos, bem como a entrega eficaz de resultados.
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?	A adoção da IA ainda é feita de forma departamental, no entanto, a matriz controla os grandes projetos e envolve as áreas quando necessário.
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?	A empresa está explorando ativamente as possibilidades de adoção da IA em diversas áreas internas, como comercial, financeira, recursos humanos e cultura organizacional, entre outras. Além disso, a empresa está utilizando a IA para serviços orientados por dados (servitização).
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?	Existem projetos pilotos e algumas aplicações em uso, como previsão de sazonalidade de peças, previsão de turnover e de sinistros. A empresa entende que a IA pode ter grande impacto na eficiência dos processos.
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?	Existem programas globais e desenvolvimento de recursos. Em parceria com uma empresa da Suécia, proporcionou treinamentos aos colaboradores da área de tecnologia e das áreas de negócio em ciência de dados.
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?	A adoção da IA é feita de forma departamental, mesmo assim foi criada uma célula com cerca de 80 pessoas para desenvolver soluções para várias áreas internas como área comerciais, financeira, pessoas e cultura, RH, dentre outras.
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?	Existem duas frentes, a da engenharia que coleta dados dos produtos e usa para prestar serviços aos clientes e os dados gerados nos sistemas de <i>backoffice</i> e que são usados para melhoria de performance dos projetos.
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?	Entre os principais desafios enfrentados na adoção da IA, estão as expectativas elevadas dos usuários, compreensão dos modelos e algoritmos e a entrega eficaz de resultados,

Dimensão	Perguntas	Codificação
		assim como outro, as questões de privacidade e segurança das informações.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?	Um dos principais desafios da governança de dados é a segurança e privacidade, tanto que no caso de IA generativa, os projetos estão sendo efetuadas pela matriz, em função das políticas de segurança.
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?	Os dados dos sistemas internos são complementados com dados externos quando necessário, a exemplo da aplicação previsão de sinistros no transporte de caminhões que utiliza dados de terceiros e amplia as variáveis consideradas, proporcionando maior precisão nas previsões.
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?	A empresa investe na formação dos profissionais, como o programa de Ciência de Dados desenvolvido pela matriz na Suécia. Esta iniciativa é uma parceria com uma escola de ciência de dados e tem como objetivo capacitar recursos tecnológicos e empresariais em áreas como ciência de dados e <i>machine learning</i> , visando aplicar esses conhecimentos na organização. Nos últimos anos, aproximadamente 150 profissionais de negócios foram treinados através desse programa, cuja função é avaliar os processos e identificar como aplicar a tecnologia para otimizar a eficiência dos mesmos.
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?	O recrutamento de especialistas segue o mesmo processo dos demais, com apoio da tecnologia e da IA, como o algoritmo de ML para recrutamento e seleção que faz classificação dos candidatos, leitura de e-mails e sugere o candidato mais adequados para a vaga aberta.
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?	Um dos programas globais em ação é o programa de desenvolvimento de <i>drivers</i> , que em parceria com uma empresa da Suécia proporcionou treinamento aos colaboradores da área de tecnologia e das áreas de negócio em ciência de dados.
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?	A empresa é reconhecida pela sua cultura de inovação, investindo em pesquisa e desenvolvimento para oferecer soluções de transporte cada vez mais avançadas e eficientes. Outra iniciativa foi o programa inovação em movimento, que trouxe <i>startups</i> para ajudar a resolver problemas da empresa.
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?	Segundo o entrevistado o nível de envolvimento da alta administração está aumentando consideravelmente, principalmente em função dos programas de treinamento e das aplicações em uso. Antes a tecnologia era quem puxava e agora as áreas estão cada vez mais demandado em função da pressão por eficiência.

Dimensão	Perguntas	Codificação
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?	A matriz está implantado o SAP como ERP. Com relação a IA, uma das tecnologias mais utilizadas é o <i>machine learning</i> , uma vez que as principais aplicações são de previsão.
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?	Como um grupo global, a empresa faz significativos investimentos em tecnologia e em infraestrutura.
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?	As principais aplicações de IA estão relacionadas na Erro! Fonte de referência não encontrada. , mas estão relacionadas à previsão e recrutamento, e seleção.
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?	O desenvolvimento das aplicações é feito internamente, seja no Brasil ou na matriz. Existem alguns sistemas que tem funções apoiadas pela IA em uso, e, em alguns casos, são utilizadas <i>startups</i> para acelerar o desenvolvimento. A definição é efetuada pelas áreas de forma descentralizada.
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?	Não existem mecanismos de medição e satisfação, mas cada área avalia a aplicação em função dos benefícios entregues.
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?	Existe um código de ética e privacidade global, mas não especificamente para IA.
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?	Como a empresa coleta dados tanto de seus clientes como dos produtos, existe uma política global amplamente divulgada, o <i>Privacy Statement</i> , que detalha todos os dados coletados e qual a sua finalidade.
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?	Informações não disponíveis.
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?	Informações não disponíveis.

Fonte: elaborado pelo autor

4.6 Caso #5 – Delta

4.6.1 Descrição da empresa

A Delta é reconhecida globalmente por sua excelência em tecnologia da informação e consultoria, estabelecendo-se como uma das principais provedoras de serviços de TI no mundo. Originada como subsidiária do grupo Delta, uma gigante das telecomunicações no Japão, expandiu-se consideravelmente, contando com aproximadamente 190 mil colaboradores

distribuídos em mais de 50 países e territórios. A empresa se destaca pela sua diversificada oferta de serviços e soluções, atendendo uma variedade de setores, como finanças, saúde, manufatura, governo, telecomunicações, varejo e outros. Seus serviços englobam consultoria de TI, desenvolvimento de software, infraestrutura, soluções digitais, integração de sistemas e segurança cibernética.

A Delta auxilia as empresas na integração de sistemas, permitindo que diferentes aplicativos e plataformas funcionem de maneira harmoniosa e eficiente. Além disso, a empresa está na vanguarda da transformação digital, oferecendo soluções para aprimorar a experiência do cliente, automação de processos, análise de dados e serviços de segurança de TI para proteger os ativos digitais de seus clientes.

Com uma presença em vários países, a Delta é reconhecida por seu compromisso com a inovação e pesquisa, trabalhando em colaboração com parceiros e investindo em tecnologias emergentes, como inteligência artificial, internet das coisas (IoT) e *blockchain*. A empresa é conhecida por sua capacidade de oferecer soluções de TI de alta qualidade e escaláveis, apoiando empresas em sua jornada rumo à eficiência operacional, crescimento e sucesso nos negócios.

A Delta é uma das principais empresas de serviços de tecnologia no Brasil, atuando desde 2009 e oferecendo soluções personalizadas para uma variedade de setores, como financeiro, saúde, manufatura e varejo. Com uma equipe robusta de 5 mil profissionais altamente qualificados, a empresa oferece uma ampla gama de serviços, desde consultoria em TI e desenvolvimento de *software* até gerenciamento de projetos, integração de sistemas, serviços de nuvem, segurança cibernética e análise de dados. Seu foco está em ajudar os clientes a atingirem seus objetivos de negócios por meio do uso estratégico da tecnologia. Destaca-se por sua abordagem colaborativa, focada no cliente, buscando compreender as necessidades específicas de cada cliente para fornecer soluções personalizadas que impulsionem a eficiência, inovação e competitividade⁶.

4.6.2 Ambiente interno

A Delta Brasil por fazer parte de uma rede global é diretamente influenciada pela sua extensa gama de serviços, presença internacional e colaboração com uma ampla variedade de setores, incluindo saúde, finanças, governo, manufatura e muito mais.

⁶ Parte das informações coletadas com o entrevistado e parte no site: <https://br.nttdata.com/>

Como um provedor global de serviços de tecnologia, a estratégia da Delta em relação à IA é robusta e abrangente, visando a aplicação da tecnologia em diversos serviços e soluções. Um dos pilares dessa estratégia é a colaboração, por meio de parcerias com empresas de tecnologia, instituições acadêmicas e outras organizações, impulsionando a pesquisa e o desenvolvimento de soluções de IA de ponta. A empresa também se concentra na análise avançada de dados por meio da IA permitindo *insights* mais profundos e precisos para seus clientes. A automação de processos é outra área na qual a IA desempenha um papel crucial, capacitando a Delta a oferecer soluções que automatizam tarefas repetitivas e otimizam as operações empresariais.

Essa estratégia global reflete o compromisso da Delta em explorar o potencial transformador da IA, não apenas para impulsionar a inovação, mas também para fornecer soluções personalizadas e eficazes em um ambiente empresarial cada vez mais digitalizado.

Internamente, o foco está na implementação desses modelos em seus processos e na criação de ofertas de valor para clientes. Este trabalho está dedicado a comprovar sua eficiência e eficácia da IA por meio da construção de casos de uso concretos, transcendendo a mera especulação e consolidando a expertise no uso dos modelos de GenAI para atender às necessidades dos clientes.

4.6.3 Ambiente externo

O mercado de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é um setor em constante evolução e desempenha um papel fundamental na economia global. Ele reúne uma ampla gama de produtos e serviços relacionados à tecnologia, incluindo *hardware*, *software*, telecomunicações, serviços de internet e muito mais.

A TIC é um mercado altamente dinâmico, com avanços tecnológicos ocorrendo constantemente. Novas tecnologias, como inteligência artificial, computação em nuvem, 5G, internet das coisas (IoT) e *blockchain*, estão moldando o mercado e criando oportunidades e desafios, principalmente em função de ser um mercado global e altamente interconectado, sendo que as empresas operam em todo o mundo, e a competição é feroz em nível internacional.

Temos como principais representantes do Mercado de TIC:

- Empresas de Tecnologia: grandes empresas de tecnologia, como Apple, Microsoft, Google (Alphabet), Amazon e Facebook (agora Meta), são líderes em várias áreas da TIC, incluindo *hardware*, *software*, serviços de nuvem e redes sociais.

- Empresas de Telecomunicações: grandes operadoras de telecomunicações, como Vivo (33%), Claro (25,9% incluindo a Nextel), TIM (23,3%) e Oi (16,2%) dominam o mercado e competem no espaço de serviços de comunicação, telefonia móvel e conectividade.
- Empresas de *Software* e Serviços: empresas como IBM, Totvs, Stefanini, Cognizant, Delta são concorrentes no mercado de *software* empresarial e serviços relacionados.
- Empresas de *Hardware*: fabricantes de *hardware*, como HP, Dell, Lenovo, Cisco e Huawei, competem na fabricação de servidores, computadores, equipamentos de rede e dispositivos.

A indústria brasileira de tecnologia cresceu 22,9% em 2020 e investiu cerca de R\$ 200,3 bilhões (ou US\$ 50,7 bilhões). O valor inclui *software*, serviços, *hardware* e exportações, e coloca o Brasil na 9ª posição do ranking mundial de TI, subindo da 10ª posição registrada em 2019. No mercado latino-americano, o Brasil lidera com 44% de participação. Os dados fazem parte de um estudo chamado Mercado Brasileiro de *Software* - Panorama e Tendências 2021 (ABES, 2021) e realizado pela Associação Brasileiras das Empresas de *Software* – ABES, com dados do IDC. Esse crescimento é creditado à forma como as empresas tiveram que se adaptar às restrições impostas pela pandemia, introduzindo novos produtos, aumentando a segurança de TI, aumento de eficiência operacional e redução de custos.

A demanda por produtos e serviços de TIC continua a crescer devido à digitalização de empresas, governos e sociedades, bem como à crescente dependência das tecnologias de informação e comunicação no dia a dia. O mercado de TIC é dinâmico, altamente competitivo e enfrenta desafios significativos, incluindo questões de segurança cibernética, privacidade de dados, regulamentação e concorrência. As empresas que têm sucesso neste mercado são aquelas que conseguem inovar continuamente e se adaptar rapidamente às mudanças tecnológicas e regulatórias.

A IA tem um impacto profundo e transformador no TIC, influencia diversas áreas dentro desse setor e continua a moldar a maneira como as empresas operam, inovam e atendem às demandas dos consumidores. Uma das principais formas pelas quais a IA tem afetado o setor de TIC é através da automatização de tarefas repetitivas, como o gerenciamento de servidores, monitoramento de rede e suporte ao cliente, que podem ser realizadas de maneira mais eficiente e com menos erros em função da automação promovida pela IA. A IA tem desempenhado um papel fundamental na melhoria da segurança cibernética, área na qual ela é usada para detectar e mitigar ameaças em tempo real, analisando padrões de tráfego de rede e comportamento de usuários, o que é essencial para proteger as organizações contra ataques cada vez mais sofisticados. Além disso, a IA está presente na assistência ao cliente por meio de *chatbots* e

assistentes virtuais, que oferecem suporte 24/7, melhorando a experiência do cliente e reduzindo custos operacionais.

A Delta Brasil concorre localmente com as empresas brasileiras e com empresas globais, mesmo fora do Brasil, pois não é incomum que muitas empresas importem serviços de tecnologia de mercados como China e Índia.

4.6.4 Objetivos e características das tarefas automatizadas pela IA

Como uma empresa de tecnologia, que vende produtos e serviços para grandes clientes e por isso conta com uma área especializada para o tema IA, com Diretoria específica que atende tanto os clientes como as demandas internas.

No cenário de atendimento a clientes, a empresa foca no desenvolvimento de soluções específicas e customizadas, sendo que mesmo antes da IA generativa, que criou uma demanda significativa, já atuava e tinha especialistas em IA. No âmbito interno, a empresa está em uma fase de análise de possíveis soluções, verificando a viabilidade e onde deve utilizar a IA para ter maior eficiência em seus processos, como destacado na entrevista com o Diretor de Delivery Center:

O momento que a gente está internamente é esse, como a gente encaixa, porque existe uma linha – quando eu oferto isso para o cliente é como eu consumo internamente – logo, quando a gente olha nas áreas internas, RH, controle de gestão, dentre outras, também está se olhando esses elementos, então como eu consigo otimizar isso para que eu possa ter mais *insights* e até mesmo otimizar algumas etapas das nossas áreas internas.

Apesar de estarem em uma fase de avaliação de onde será utilizada, já existe um case significativo para adoção da IA no desenvolvimento de *software*, usando a IA generativa para apoiar programadores na geração e correção de código, com o objetivo de aproximar os desenvolvedores ao negócio do cliente e menos na codificação. A IA generativa pode ser usada para geração de código, documentação, resolução de erros (bugs), geração de testes e até criar *designs* de interface de usuário com base em requisitos e preferências do usuário.

Com a utilização do Prompt Engineering com IA generativa, o objetivo é aumentar a eficiência do desenvolvimento, reduzindo erros e retrabalhos, conforme ressaltado pelo diretor de Delivery Center:

Sempre falo para o pessoal, independentemente da modalidade de negócio, uma hora extra não é benéfico, é alguém repetindo algo por causa de uma falha da cadeia. Então, colocando na esteira algo produzido com a IA generativa, você tira todo o ruído, em toda a cadeia você vai ser mais previsível.

Outros dois casos de uso interno através de *machine learning* foram indicados pelo CEO. O primeiro *case* é a alocação de recursos em projetos, que buscam as informações gerais sobre os projetos a serem entregues e efetuam uma sugestão dos melhores recursos para desenvolver o projeto com base nas suas competências e experiências anteriores; e o segundo é a previsão de receitas por departamento.

4.6.5 Codificação das entrevistas pela análise de conteúdo

A partir da análise das informações obtidas nas entrevistas, foi realizada a codificação com o suporte do *software* Atlas.TI, seguindo a metodologia de Miles , Huberman e Saldana (2015) e Saldanha (2013). Através dessa codificação, pôde-se verificar que as principais dimensões do modelo de maturidade utilizado estão amplamente representadas, especialmente no que se refere a:

Tabela 6 - Análise de citações Caso #5

	Diretor de Delivery center Gr=32	Total
Ambiente Gr=16; GS=7	16	16
Data Gr=4; GS=2	4	4
Estratégia Gr=23; GS=10	23	23
Organização / Processos Gr=25; GS=12	25	25
Pessoas / Competências Gr=17; GS=5	17	17
Privacidade / Ética Gr=1; GS=1	1	1
Tecnologia Gr=22; GS=9	22	22
Total	108	108

Fonte: elaborado pelo autor

O Quadro 30 apresenta a tabulação das respostas ao questionário de avaliação extraídas das entrevistas, avaliando a aderência das dimensões da matriz de referência.

Quadro 30 - Codificação do caso #5

Dimensão	Perguntas	Codificação
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?	A IA tem sido usada primordialmente nas seguintes áreas: atendimento aos clientes, automatização de processos e geração de

Dimensão	Perguntas	Codificação
		conteúdo, previsão de receitas, alocação de recursos e codificação.
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?	A empresa criou um <i>hub</i> de IA. O grupo, formado por especialistas em IA e em diferentes serviços, atua ao lado de clientes propondo e testando usos inovadores e estratégicos de IA nos negócios. Além de atuar com clientes, os especialistas do <i>hub</i> realizam pesquisas e testes para criar produtos e serviços que serão oferecidos ao mercado e aplicados internamente ⁷ .
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?	O setor de TIC é altamente competitivo, mas a empresa por ter presença global concorre com os grandes <i>players</i> do mercado. Um exemplo é engenharia de <i>software</i> , que se beneficia com a IA generativa, permitindo maior eficiência e menores custos.
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?	A principal preocupação da empresa é a segurança cibernética de suas aplicações e por isso mantém uma equipe especializada, que presta tanto serviços para clientes como internos.
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?	A estratégia da empresa tem foco em transformar as operações, principalmente na área de desenvolvimento de <i>software</i> , onde está sendo desenvolvido um piloto de IA generativa com o objetivo de apoiar desenvolvedores na geração de código, reduzindo erros, aumentando a qualidade e mantendo o foco na criatividade em propor soluções inovadoras para os clientes como diferencial. Além disso, existem aplicações <i>machine learning</i> de previsão de receitas e de alocação de recursos em projetos.
	2. Qual o nível de conhecimento/ prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?	Como uma empresa de tecnologia, a alta administração conhece o potencial da IA, no entanto a empresa ainda está na fase de pilotos em algumas áreas.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?	Em muitos casos o cliente tem altas expectativas em função do momento em que a IA está no mercado, principalmente em função do lançamento da IA generativa como o ChatGPT, que transformou o tema de IA em <i>hype</i> de mercado. A partir desse momento houve um aumento significativo na demanda dos clientes para avaliar as possibilidades de uso da tecnologia de IA para resolver problemas em suas organizações.
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?	A empresa ainda está na fase de piloto, mas a decisão de utilização da IA é feita por cada departamento, de forma descentralizada. Existe uma diretoria responsável pela implantação da IA, tanto em clientes como internamente.
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão	Atualmente, o principal departamento é o Delivery Center, área com cerca de 1.200

⁷ Disponível em: <https://br.nttdata.com/newsfolder/ntt-data-lanca-seu-hub-de-ia-generativa-para-a-america-latina>
Acesso em: 17 out. 2023.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?	desenvolvedores na qual está sendo efetuado um piloto de IA generativa com um <i>Prompt Engineering</i> para apoio à codificação de <i>software</i> , alocação de recursos em projetos e previsão de receitas.
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?	O principal piloto é o de desenvolvimento de <i>software</i> com foco em redução de erros, aumentando a qualidade e mantendo o foco dos desenvolvedores em propor soluções inovadoras para os clientes como diferencial. Outras duas aplicações relatadas foram alocação de recursos em projetos e previsão de receitas.
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?	A organização tem uma visão crítica da IA tentando separar <i>cases</i> reais, uma vez que existe uma alta expectativa dos clientes e o nível de maturidade com relação ao uso destas ferramentas em suas operações, gerando distorções, o que reflete em RFPs com índices de produtividades que não são realistas e tampouco possuem um racional que os sustente, gerando um esforço adicional para entender e explicar.
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?	A empresa ainda está na fase de piloto, mas criou um <i>hub</i> de IA generativa (Gen AI), e IA convencional. O grupo, formado por especialistas em IA, atua ao lado de clientes propondo e testando usos inovadores e estratégicos de IA nos negócios. Além de atuar com clientes, os especialistas do <i>hub</i> realizam pesquisas e testes para a criação de produtos e serviços, que serão oferecidos ao mercado, e aplicados internamente.
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?	Existe uma estrutura de governança de dados internos e esses dados são utilizados para alimentar a IA.
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?	Sim, existe uma estrutura de governança de dados da empresa.
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?	A segurança cibernética foi apontada como um dos principais desafios, bem como a falta de conhecimento dos clientes com relação aos reais benefícios da IA, gerando expectativas que não são factíveis.
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?	Informação não disponível.
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?	A empresa criou um <i>hub</i> de IA generativa (Gen AI). O grupo, formado por especialistas em IA, atua ao lado de clientes propondo e testando usos inovadores e estratégicos de IA nos negócios.

Dimensão	Perguntas	Codificação
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?	Como uma empresa de tecnologia, os processos de seleção para o grupo de IA são os mesmos para os demais desenvolvedores. Com mais de 1.200 profissionais na engenharia, a empresa tem talentos em todas as áreas da IA.
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?	Através do uso de plataformas externas de treinamento e <i>workshops</i> de conscientização.
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?	Através da curiosidade. Estimulamos que as equipes entendam, aprendam e apliquem para consolidar o conhecimento.
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?	Existe um diretor de IA que coordena os serviços de IA tanto para clientes como internamente, e o assunto está na pauta do CEO da empresa.
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?	Como empresa de tecnologia que presta de serviços para clientes, a empresa tem a sua disposição ferramentas de IA generativa e acordos com Microsoft, Open AI, SAP, Qualtrics, dentre outros.
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?	A infraestrutura da empresa está na nuvem da AWS e na matriz.
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?	Além de ter realizado cerca de 20 casos em dez clientes de áreas como bancos, telecom e indústria, existe um piloto na engenharia de <i>software</i> que se beneficia com a IA generativa, permitindo maior eficiência, redução de custos com o uso da tecnologia para automatização em programação. A IA generativa permite um ganho de eficiência de entre 6% e 40% na geração de códigos.
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?	As aplicações são elaboradas na fábrica de <i>software</i> da própria empresa e coordenada pelo <i>hub</i> de IA.
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?	A satisfação é medida pelo aumento de eficiência e redução de custos proporcionada.
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?	Através de políticas internas para uso da IA que informam como lidar com questões importantes e sensíveis como privacidade de dados. Esta política é usada para definir o que é <i>compliance</i> e o que não para efeitos de auditorias internas.
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?	Através de políticas internas para uso da IA, que informam como lidar com questões importantes e sensíveis como privacidade de dados. Esta política é usada para definir o que é <i>compliance</i> e o que não para efeitos de auditorias internas.
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?	Foi definida uma política interna específica para o uso da IA indicando quando, como e quem pode utilizar IA dentro das soluções que oferecemos ao mercado, seja em

Dimensão	Perguntas	Codificação
		produtos/ativos da empresa quanto também em soluções na medida para nossos clientes.
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?	Através de políticas internas para uso da IA que informam como lidar com questões importantes e sensíveis como privacidade de dados. Esta política é usada para definir o que é <i>compliance</i> e o que não para efeitos de auditorias internas.

Fonte: elaborado pelo autor

4.7 Relação consolidada de casos

Para simplificar a análise dos casos de uso de IA, foi realizada uma compilação das aplicações mencionadas, ressaltando que estas não abrangem todas as aplicações atualmente em uso pelas empresas. Vale destacar que a obtenção de uma lista completa e definitiva das aplicações não foi o foco deste trabalho em função do tempo e da confidencialidade de algumas das soluções.

Quadro 31 - Relação consolidada de casos de uso da IA

Caso	Setor	Aplicação	Classificação por <i>Wlach</i>	Periodicidade	Abrangência	Natureza
#1	Financeiro B2B / B2C	<i>Know your customer</i> – KYC, reconhecimento de clientes, analisando as informações do cliente, fotos, documentos e informações públicas de redes sociais com o objetivo de verificar possíveis riscos de fraude.	Recognition Systems	Diário	Empresa	Operacional
		Recomendações de produto, através do aplicativo bancário (App).	Hyper personalization	Diário	Empresa	Tático
		Atendimento do cliente via <i>chat</i> (BIA).	Conversational/ Human Interactions	Diário	Empresa	Operacional
		Análise de fraude, inclusive apoiando o atendente e informando potencial chance de fraude.	Patterns and Anomalies	Diário	Empresa	Tático
		Captação de clientes através de segmentação com apoio das <i>Bigtechs</i> .	Hyper personalization	Diário	Empresa	Tático
		Prevenção a ataques cibernéticos.	Recognition Systems	Diário	Empresa	Operacional
		Reconhecimento de imagens para segurança das contas/app.	Recognition Systems	Diário	Empresa	Operacional

Caso	Setor	Aplicação	Classificação por <i>Wlach</i>	Periodicidade	Abrangência	Natureza
#2	Serviços / Auditoria B2B	Módulo que acelera o processo de auditoria, gera <i>insights</i> que aumentam a eficiência e garante que a atenção permaneça focada em áreas de risco real.	Patterns and Anomalies	Diário	Área	Tático
		Previsão de receitas com base nos históricos e nas diversas variáveis com relação vendas de produtos.	Predictive Analytics and Decision Support	Esporádico	Empresa	Tático
		Abertura e classificação de chamados efetuados através de e-mail no canal de atendimento de RH.	Autonomous Systems	Diário	Empresa	Operacional
		Busca e classificação de notícias para área de Aquisições, através de NPL.	Autonomous Systems	Piloto	Departamental	Operacional
		Coleta e tratamento de dados de prospecção.	Autonomous Systems	Diário	Departamental	Operacional
		Clusterização de informações de uso de <i>softwares</i> .	Patterns and Anomalies	Piloto	Departamental	Operacional
		Enriquecimento de informações de clientes no <i>Introhive</i> do <i>Salesforce</i> .	Hyper personalization	Piloto	Departamental	Tático
		Previsão de turnover baseado no histórico de saídas voluntárias de <i>staff</i> .	Predictive Analytics and Decision Support	Piloto	Departamental	Tático
#3	Serviços B2B / C2C	Moderação de anúncios, que consiste em garantir que um anúncio que entra na plataforma é idôneo, legítimo e que é um produto que pode ser vendido.	Recognition Systems	Diário	Empresa	Operacional
		Recomendação de anúncios, em que cada usuário pode ter uma visão diferente do portal, dependendo de diversas variáveis, como local, hábito de acesso.	Hyper personalization	Diário	Empresa	Tático
		Precificação de anúncios, em que a IA auxilia o usuário a saber se seu anúncio está bem ou mal precificado.	Predictive Analytics and Decision Support	Diário	Empresa	Tático
		Indicação de posicionamento de fotos de anúncios com base	Patterns and Anomalies	Diário	Empresa	Operacional

Caso	Setor	Aplicação	Classificação por <i>Wlach</i>	Periodicidade	Abrangência	Natureza
		no histórico de vendas de outros anúncios.				
		Ferramenta de apoio na interpretação das respostas dos funcionários a um questionário de clima organizacional, no qual o algoritmo interpreta as perguntas e gera <i>insights</i> em diversos contextos.	Autonomous Systems	Esporádico	Área	Operacional
		Otimização dos custos relacionados a <i>Cloud</i> .	Goal-Driven Systems	Esporádico	Área	Operacional
		Assistente de codificação de <i>software</i> (<i>code assistant</i>) para apoiar programadores no desenvolvimento de novas soluções.	Goal-Driven Systems	Piloto	Departamental	Tático
#4	Automotivo B2B	Algoritmo de previsão de sazonalidade de peças, com intuito de reduzir o custo de contratação de terceiros.	Predictive Analytics and Decision Support	Piloto	Área	Tático
		Algoritmo de ML para recrutamento e seleção que faz classificação dos candidatos, leitura de e-mails e sugere o candidato mais adequados para a vaga aberta.	Autonomous Systems	Piloto	Área	Operacional
		Previsão de turnover baseado no histórico de saídas voluntárias de <i>staff</i> .	Predictive Analytics and Decision Support	Piloto	Área	Tático
		Previsão de sinistros no transporte de caminhões.	Predictive Analytics and Decision Support	Piloto	Departamental	Tático
		Servitização de dados de produtos.	Predictive Analytics and Decision Support	Diário	Empresa	Estratégico
		Previsão de vendas, buscando identificar pedidos especulativos.	Predictive Analytics and Decision Support	Piloto	Empresa	Estratégico
#5	TIC B2B	Utilização de GenIA no desenvolvimento de <i>software</i> , apoiar programadores na geração e correção de código.	Goal-Driven Systems	Piloto	Departamental	Tático

Caso	Setor	Aplicação	Classificação por <i>Wlach</i>	Periodicidade	Abrangência	Natureza
		Previsão de receitas através de <i>machine learning</i> .	Predictive Analytics and Decision Support	Esporádico	Empresa	Estratégico
		Alocação de recursos em projetos.	Patterns and Anomalies	Diário	Departamental	Tático

Fonte: elaborado pelo autor

A proposta do Quadro 31 é apresentar uma relação das aplicações destacadas durante as entrevistas, visando demonstrar a forma e o contexto nos quais as empresas estão adotando a IA. Ao analisarmos os casos mencionados, foram identificadas semelhanças com as aplicações descritas por indústrias em artigos selecionados, como Ng *et al.* (2021), bem como nas pesquisas realizadas por empresas de consultoria, como IBM, KPMG, dentre outras (Hill, 2020; IBM, 2022; Ghosh; Bhushan, 2020).

Como exemplo, no setor financeiro a IA é utilizada para detecção de fraudes, análise de crédito, atendimento ao cliente e previsões de mercado, ou seja, conforme verificado no caso #1, que se trata de uma empresa desse setor. Outro exemplo é o da indústria, que tem investido em IA para automação de processos, manutenção preditiva, otimização da cadeia de suprimentos e melhoria da qualidade de produtos e como podemos ver o caso #2, a empresa foi além, com base nos dados usados para manutenção preditiva, obtidos através de sensores instalados nos produtos, criou um serviço de dados para melhorar a forma de utilização dos seus produtos pelos clientes.

Esta análise comparativa, realizada entre os casos mencionados nas entrevistas e as referências acadêmicas e corporativas, destaca padrões e convergências na adoção de IA em diferentes setores e reforça a relevância e atualidade dessa pesquisa.

5. ANÁLISE CRUZADA DOS CASOS

Nesta seção, em consonância com os casos detalhados anteriormente, apresenta-se a análise cruzada, cujo propósito central é enriquecer e ampliar a compreensão dos casos em estudo. Essa abordagem metodológica (Yin, 2018) busca minuciosamente integrar e contrastar as múltiplas facetas e elementos presentes em cada caso, promovendo não apenas uma visão holística, mas também identificando nuances e interconexões entre eles. Ao considerar as especificidades de cada situação contextualizada, a análise cruzada proporciona uma visão mais robusta e contextualizada do fenômeno em estudo, destacando padrões emergentes, singularidades e contribuindo para uma compreensão mais abrangente e aprofundada do tema.

5.1 Análise de conteúdo dos casos

A partir da consolidação das informações do protocolo de codificação dos casos, apresenta-se a análise comparativa entre eles em relação a cada dimensão listada na matriz de referência. Esta análise busca identificar conexões, padrões, divergências ou semelhanças entre os casos, compilando os resultados para validar a adequação das dimensões selecionadas na avaliação da maturidade da adoção da IA. Além disso, visa destacar as características ou ações que contribuem ou não para o progresso da maturidade da empresa nesse processo.

Dado o caráter qualitativo da nossa abordagem e a natureza dos dados coletados, impossibilitando a aplicação de um modelo estatístico para determinar o peso de cada dimensão e seu impacto na adoção, optamos por efetuar uma avaliação baseada em três níveis: Verde, Amarelo e Vermelho.

No nível Verde, as informações obtidas foram consideradas suficientes, e as ações da empresa em relação às questões levantadas são julgadas adequadas. No nível Amarelo, mesmo que a empresa tenha adotado ações relacionadas às questões, estas podem não atender integralmente aos questionamentos abordados. Já no nível Vermelho, as ações realizadas não abordam de maneira satisfatória as questões identificadas. Por fim, atribuímos a designação "ND" quando as informações coletadas não são suficientes para avaliar a questão levantada.

Segue abaixo a descrição de cada uma das dimensões (ou capacidades) identificadas, junto com as principais características extraídas das entrevistas e da análise de conteúdo. Esses elementos são considerados fatores críticos de sucesso para o progresso da maturidade das empresas ao desenvolverem essas dimensões (capacidades).

5.1.1 Ambiente

5.1.1.1 Características Principais

A dimensão de ambiente abrange a definição dos ambientes interno e externo da empresa, sendo o ambiente interno é tudo que a empresa controla diretamente, como suas políticas, cultura, recursos humanos e a maneira como é gerida. Também pode incluir diretrizes de grupos aos quais a empresa pertence. Já o ambiente externo é aquele que está fora do controle direto da empresa, como competidores, mercado, tendências, regulamentações e condições econômicas e tecnológicas. Entender esse ambiente é fundamental para identificar oportunidades e ameaças que podem impactar empresas em geral. Essa prontidão refere-se a como a organização percebe os fatores externos para adotar a IA (Alsheibani; Messom; Cheung, 2019).

A dimensão Ambiente surgiu ao longo das entrevistas e a justificativa para seu desenvolvimento está detalhada no item 5.1.1.3. (resultados da análise de conteúdo).

O Quadro 32 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias:

Quadro 32 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Ambiente

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Ambiente	Interno	Refere-se ao conjunto de elementos, recursos, políticas, cultura e estrutura organizacional que compõem a empresa. Isso inclui as práticas de gestão, a maneira como a empresa é administrada, suas políticas internas, a cultura organizacional, a qualidade dos recursos humanos, a eficiência dos processos internos, entre outros fatores. Além disso, se a empresa faz parte de um grupo global, o Ambiente interno pode também ser influenciado pelas políticas e diretrizes do grupo ao qual está vinculada.
	Externo	Se refere ao contexto fora dos limites da organização, incluindo o setor de atuação da empresa. Isso engloba fatores como a concorrência, o mercado consumidor, as tendências de mercado, as regulamentações governamentais, as condições econômicas, sociais, políticas e tecnológicas. Para uma empresa que opera em um setor específico, compreender o Ambiente externo é crucial para identificar oportunidades, ameaças, tendências e possíveis mudanças que possam afetar suas operações e estratégias de negócio.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.1.2 Relevância nas Entrevistas

No caso #1, o setor financeiro tem diversos casos de uso da IA em larga escala e, segundo o CEO, o Ambiente interno ajuda significativamente, uma vez que o grupo investe cerca de R\$ 6 bilhões por ano em tecnologia e tem um *hub* de inovação aberta que está disponível para todas as empresas do grupo, assim como *software*, *hardware* e profissionais de todas as competências de tecnologia à disposição, sem contar com as parcerias estabelecidas com as principais empresas de consultoria e tecnologias globais.

Nos casos #1 e #3, o Ambiente externo exerce uma influência significativa na estratégia de implementação de IA, principalmente em função do alto volume de transações e de clientes. Outro fator é que a maioria dos concorrentes também utilizam a tecnologia como diferencial competitivo.

No caso #2, por fazer parte de uma rede global, o Ambiente interno pode ter impacto na velocidade de adoção, uma vez que a empresa tem acesso a casos de uso de outras geografias e isso pode reduzir o tempo e as dificuldade de teste antes da implantação.

No caso #3, a empresa enfrenta uma competição acirrada não apenas com concorrentes nacionais, mas também com os grandes *marketplaces* globais. Esses gigantes do mercado são reconhecidos pelo uso da IA para impulsionar vendas. Diante desse cenário, a organização tem concentrado investimentos consideráveis em IA reconhecendo sua importância na oferta de serviços competitivos. Esta estratégia se torna imperativa para manter a atualização e competitividade em um mercado altamente disputado, no qual a presença de empresas como a Amazon e outros conglomerados que há muito utilizam a IA em suas operações torna essa adoção tecnológica fundamental.

No caso #4, a empresa se destaca pela utilização de sensores em seus produtos que permitem a criação de novos serviços baseados em dados, mesmo ela sendo uma empresa tradicional de indústria automotiva pesada. Adicionalmente, formou um time para explorar as oportunidades de adoção da IA no *backoffice*, buscando melhorar a tomada de decisão e aumentar a eficiência dos processos.

No Caso #5, como uma empresa do setor de tecnologia (TIC) que codifica soluções em diversos ambientes para clientes, existe um piloto de uma ferramenta de IA para apoio ao desenvolvimento de *software*, apoio na programação de recursos a projetos e previsão de receitas através de *machine learning*.

5.1.1.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quadro 33 - Avaliação de aderência - Ambiente

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam a adoção da IA?	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Amarelo
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Amarelo
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Amarelo
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Fonte: elaborado pelo autor

A dimensão Ambiente surgiu ao longo das entrevistas e tem extrema relevância e impacto na adoção da IA sendo que para uma empresa que opera em um setor específico, compreender o ambiente externo é imprescindível para identificar oportunidades, ameaças, tendências e possíveis mudanças que possam afetar suas operações e estratégias de negócio. Essa distinção entre ambiente interno e externo é fundamental para que a empresa possa desenvolver estratégias eficazes, adaptar-se às mudanças do mercado e manter sua competitividade. Essa sugestão tem como bases as citações dos entrevistados, que em sua maioria, abordavam questões vinculadas ao setor de atuação da empresa e seu impacto nas decisões, assim como questões pertinentes ao grupo de empresas ao qual a organização pertence, seja nacional ou multinacional.

Inicialmente, houve a tentativa de correlacionar as citações com a dimensão denominada Estratégia ou com Organização / Processos e, embora em alguns casos tenhamos alcançado êxito nessa conexão, na maioria dos casos essa relação se deu de forma indireta.

Os elementos do Ambiente poderiam ser incorporados tanto na dimensão de Estratégia quanto na de Organização/Processos. No entanto, considerando que as empresas geralmente carecem de um plano estratégico para IA, argumenta-se que uma abordagem direcionada a esses aspectos pode impulsionar a adoção mais rápida da IA nas organizações.

Neste estudo, apesar dessa dimensão (capacidade) não ter sido mapeada inicialmente quando foi elaborada a proposição de matriz de referência, entende-se que efetuar uma avaliação criteriosa do ambiente contribui fortemente para elaboração de uma estratégia de adoção da IA, por isso reforça-se a necessidade dessa avaliação incluindo a dimensão no modelo de maturidade proposto por este trabalho.

Uma avaliação adequada do ambiente pode acelerar a adoção da IA e reduzir os custos com pilotos, aquisição de tecnologia, infraestrutura, treinamento, dentre outros, uma vez que se pode levar em conta implantações que outras empresas ou países tenham efetuado e customizá-las para o Brasil, além do fato de conseguir avaliar resultados. No que diz respeito aos demais itens, normalmente o ganho vem da maior capacidade de negociação com os fornecedores em função da escala global.

5.1.2 Estratégia

5.1.2.1 Características Principais

A dimensão de estratégia e cultura abrange a definição de uma visão estratégica clara que apoie a adoção e uso efetivo da IA. É importante alinhar essa estratégia aos objetivos de negócio da organização para estabelecer um ambiente favorável à implementação bem-sucedida da IA. Isso inclui desenvolver uma visão compartilhada, fomentar a inovação, adotar uma abordagem estratégica completa, e se possível específica para IA em função do seu possível impacto futuro.

O Quadro 34 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias:

Quadro 34 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Estratégia

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Estratégia	Visão e objetivos estratégicos	Definição de uma visão clara de como a IA pode contribuir para os objetivos de negócios da organização. Isso envolve a identificação de casos de uso relevantes, a alocação de recursos adequados e a definição de metas e indicadores de desempenho.
	Planejamento e implementação	Elaboração de um plano de implementação da IA considerando os recursos necessários, as etapas de execução, as métricas de acompanhamento e a gestão de riscos. Isso inclui a definição de uma estrutura de governança para supervisionar e coordenar as atividades relacionadas à IA
	Comunicação e conscientização	Comunicação clara e eficaz sobre a estratégia, os objetivos e os benefícios da IA para todos os níveis da organização. Isso inclui a disseminação de informações sobre a IA, a promoção de uma compreensão comum e a criação de um senso de propriedade e entusiasmo em relação à iniciativa de IA.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.2.2 Relevância nas Entrevistas

Conforme visto no Caso #1, existe uma estratégia clara desde a criação do banco de uso da IA. Em função disso os casos de usos são bem-sucedidos e já estão em operação em diversas áreas, inclusive, executando um alto volume de transações diárias.

No caso #2, devido à ausência de uma estratégia de IA para a empresa como um todo, a adoção ocorre de maneira gradual, sendo conduzida principalmente por iniciativas piloto e utilização departamental. A estratégia se concentra em técnicas de previsão e se destaca um caso de IA generativa em colaboração com a OpenIA e Microsoft. Esse projeto pretende transformar a prestação de serviços de assessoria tributária, estabelecendo uma base singular de conhecimento com dados internos exclusivos. Isso representa a criação de algo genuinamente novo, que pode redefinir a oferta desse tipo de serviço pela empresa.

No Caso #3, uma visão predominante é o emprego da IA para influenciar o comportamento do cliente. A maioria dos casos de uso está ligada aos serviços oferecidos pela plataforma de serviços ao cliente. Além disso, a IA está sendo aplicada em algumas áreas do *backoffice*, principalmente em tecnologia com uma aplicação que melhorar a eficiência de custos com o serviço de dados em nuvem (*Cloud*).

No caso #4, duas estratégias claras se destacam: a primeira concentra-se na área de engenharia, envolvendo a coleta de dados dos produtos vendidos pela empresa. Isso resultou na criação de um novo serviço impulsionado pela IA para a comercialização de serviços com base nesses dados. A segunda estratégia está voltada para a transformação das operações, visando aprimorar a eficiência do *backoffice* com aplicações em RH, operações e finanças.

No caso #5, uma empresa de desenvolvimento de sistemas destaca-se pelo uso predominante de IA na área engenharia de *Software*. Está fazendo um piloto para utilizar uma ferramenta de IA generativa para aprimorar a eficiência na codificação, permitindo que os desenvolvedores tenham mais tempo para compreender as necessidades dos clientes. Além disso, está utilizando *machine learning* para efetuar previsão de receitas de vendas e alocação de recursos em projetos.

5.1.2.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quadro 35 - Avaliação de aderência - Estratégia

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?					
	2. Qual o nível de conhecimento/ prontidão da alta administração em relação a adoção da IA?					
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?					
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?					

Fonte: elaborado pelo autor

No contexto da estratégia adotada, notou-se que, mesmo sendo empresas de setores tradicionais da economia, todas elas empregam uma jornada incremental (Davenport, 2018) no uso da IA. Essa abordagem preconiza a adoção por meio de um processo passo a passo para implementar a IA destacando a importância de iniciar com projetos menores e bem definidos. A ênfase recai sobre aprender com essas iniciativas iniciais e, gradualmente, expandir para projetos de maior escala. Essa estratégia proporciona uma transição gradual e eficaz para a integração da IA nos contextos operacionais, permitindo uma adaptação contínua.

No entanto, a grande maioria dos casos carece de uma estratégia consolidada de IA para toda a organização, especialmente no que diz respeito à definição clara dos objetivos de negócio que serão impactados pela IA. Embora existam exemplos bem-sucedidos, a ausência de uma estratégia formal para impulsionar a IA ainda representa um desafio significativo para obter todos os benefícios decorrentes dessa tecnologia.

Em todos os casos existem programas dedicados a fortalecer a cultura de inovação e a capacitação tanto dos colaboradores de TI quanto das áreas de negócio. Em situações como nos Casos #2 e #4, os colaboradores passaram por treinamentos mais aprofundados, especialmente para aprimorar suas habilidades na análise de dados. Além disso, um fator decisivo para impulsionar a adoção da IA é ter uma comunicação precisa e transparente sobre os objetivos da empresa ao utilizar essa tecnologia. Em todas as análises realizadas, as empresas apresentam um posicionamento claro em relação aos benefícios que a IA pode proporcionar ao negócio e a seus colaboradores, inclusive algumas tem programas de reposicionamento de funcionários cujas tarefas foram automatizadas.

Quanto à comunicação e conscientização, todas as empresas estão direcionando esforços para programas de transformação digital. Elas não apenas treinam seus funcionários, mas também implementam programas de comunicação estruturados para enfatizar os benefícios da

IA. Essas iniciativas não só capacitam os colaboradores para lidar com a tecnologia, mas também visam promover uma compreensão mais profunda e ampla sobre os ganhos que a IA pode trazer para o ambiente de trabalho e para os objetivos da empresa.

5.1.3 Organização / Processos

5.1.3.1 Características Principais

A dimensão de Organização e Processos está relacionada à estrutura organizacional, aos processos de negócios e às habilidades operacionais necessárias para implementar a IA com eficácia, garantindo que essas capacidades estejam alinhadas e otimizadas para aproveitar os benefícios que essa tecnologia pode trazer em relação à eficiência dos processos. Além disso, visa garantir a integração de sistemas legados e uma adequada medição/monitoramento contínuo para avaliar a eficácia da IA e identificar oportunidades de melhoria. Com a criação da dimensão ambiente, algumas ações e avaliações que eram realizadas em Organização deverão ser efetuadas com uma visão mais estratégica com o objetivo de preparar um planejamento estratégico de IA e acelerar a adoção na organização.

O Quadro 36 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias:

Quadro 36 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Organização / Processos

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Organização / Processos	Estrutura organizacional	Forma como a organização é estruturada para acomodar a implementação e operação da IA. Isso inclui a definição de papéis e responsabilidades, a criação de equipes dedicadas à IA, a designação de líderes responsáveis pela estratégia de IA e a promoção da colaboração entre as áreas de negócios e de tecnologia.
	Processos de negócios	Análise e redesenho dos processos de negócios existentes para aproveitar as capacidades da IA. Isso pode incluir a identificação de oportunidades de automação, a incorporação de <i>insights</i> e análises baseadas em IA na tomada de decisões, e a criação de fluxos de trabalho otimizados que integrem a IA de maneira eficaz.
	Integração de sistemas	Integração de sistemas e tecnologias existentes com os componentes de IA. Isso pode incluir a implementação de APIs e interfaces para facilitar a troca de dados entre os sistemas, a adoção de padrões de interoperabilidade, e a integração de soluções de IA com ferramentas de análise, CRM, ERP ou outros sistemas empresariais.
	Medição e monitoramento	Definição de métricas e indicadores-chave de desempenho (KPIs) para avaliar o impacto da IA nos processos de negócios e nos resultados organizacionais. Isso inclui o estabelecimento de mecanismos de monitoramento contínuo para avaliar a eficácia da IA e identificar oportunidades de melhoria.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.3.2 Relevância nas Entrevistas

No Caso #1, existe uma estrutura tecnológica dedicada ao desenvolvimento de aplicações de IA abrangendo toda a organização e sendo um tema de destaque na agenda do CEO. A maioria dos casos já está integrada aos processos, especialmente em áreas como atendimento e identificação de clientes, prevenção de fraudes e recomendação de produtos e serviços.

No Caso #2, há uma estrutura de governança de dados integrada à área de desenvolvimento de aplicações. Esta equipe conta com cientistas de dados colaborando de perto com os responsáveis pela demanda das áreas, atuando de forma conjunta.

No caso #3, por existir área de *Business Intelligence* estabelecida há pelo menos cinco anos, houve um avanço na adoção da IA devido ao amadurecimento do uso de dados na empresa. A IA é considerada um diferencial competitivo, especialmente por estar integrada a sua plataforma de vendas, oferecendo diversas aplicações de suporte ao cliente. A empresa lida com um grande volume de dados de clientes por meio de sua plataforma de serviços, mantendo uma área dedicada ao Big Data.

No caso #4, existem duas áreas distintas de utilização, a de engenharia que prove serviços aos clientes com base nos dados coletados dos produtos produzidos pela empresa (caminhões, ônibus, motores etc.) e a uma área de engenharia de *software* com cerca de 80 pessoas para desenvolver soluções para áreas internas como área comercial, financeira, pessoas e cultura, RH, dentre outras, mas a maioria dos casos de uso ainda está na fase de piloto, mas com resultados muito promissores, segundo o entrevistado.

No caso #5, a empresa está em fase de piloto, mas estabeleceu um *hub* de IA. Este grupo é composto por especialistas em IA e presta diferentes serviços, colaborando com os clientes para explorar e testar usos inovadores e estratégicos da IA nos negócios. Além de trabalhar com os clientes, esses especialistas também desenvolvem produtos e serviços que serão implementados internamente.

5.1.3.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quadro 37 - Avaliação de aderência - Organização / Processos

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?					
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?					
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?					
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?					

Fonte: elaborado pelo autor

Em todas as empresas pesquisadas, foram identificados casos de uso, sobretudo em processos de natureza operacional (13), tática (15) e estratégica (3), totalizando 31 casos de uso mapeados.

Apesar de algumas empresas já contarem com uma estrutura específica para tratar a IA tanto internamente como para clientes, entende-se que a maturidade da dimensão organizacional ainda é baixa, uma vez que a maioria das aplicações são de natureza operacional e tática e de uso esporádico ou em piloto, com exceção do caso #1 que demonstra uma utilização mais ampla e diária.

Nos casos #1 e #3 o uso da IA já está incorporada ao processo em função do volume de dados tratados, seria praticamente impossível de executar as atividades sem o apoio da IA.

Outro fator importante, conforme destacada nos casos #1, #3 e #4 as empresas estão explorando a IA tanto no que diz respeito ao atendimento de clientes quanto em rotinas de *backoffice*, com o objetivo de aprimorar a eficiência da organização.

5.1.4. Dados

5.1.4.1 Características Principais

A dimensão de dados trata da qualidade, disponibilidade, acessibilidade e governança dos conjuntos de dados usados para treinar e validar os modelos de IA em uma organização. Essa dimensão é essencial para o sucesso da IA, já que a qualidade e a disponibilidade dos dados têm um impacto direto na precisão e eficácia dos modelos de IA. O Quadro 38 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias:

Quadro 38 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Dados

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Dados	Qualidade dos dados	Refere-se à precisão, completude, consistência e relevância dos dados utilizados. Dados de alta qualidade são essenciais para garantir a precisão e confiabilidade dos modelos de IA.
	Disponibilidade dos dados	Diz respeito à existência e acessibilidade dos dados necessários para treinar e operar os modelos de IA. Isso inclui a identificação de fontes de dados relevantes e a garantia de que eles estejam disponíveis para uso.
	Acessibilidade dos dados	Envolve a capacidade de obter acesso aos dados de maneira rápida e eficiente. Isso pode incluir aspectos técnicos, como infraestrutura de armazenamento e transferência de dados, bem como questões legais e de segurança relacionadas ao compartilhamento de dados.
	Governança dos dados	Refere-se aos processos e políticas estabelecidos para garantir a privacidade, segurança, conformidade regulatória e ética no uso dos dados. Isso inclui o estabelecimento de práticas de gerenciamento de dados, como controle de versões, rastreabilidade e anonimização, quando aplicável.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.4.2 Relevância nas Entrevistas

No caso #1, torna-se evidente que a utilização dos dados não é apenas uma prática, mas uma estratégia diferenciada. Os dados dos clientes além de coletados são aplicados para oferecer sugestões de compras de produtos e serviços, resultando em experiências personalizadas e orientadas pelo comportamento do consumidor. Esta abordagem não só fortalece a fidelização do cliente, mas também se torna um diferencial competitivo para a empresa, ao proporcionar soluções relevantes e específicas para as necessidades individuais de seus clientes.

No caso #2, diante das restrições impostas à utilização dos dados dos clientes, a empresa optou por empregar a IA utilizando dados internos, protegidos. Essa abordagem permite que a empresa capitalize a tecnologia sem expor os dados sensíveis ao público em geral, mantendo-os resguardados e assegurando a conformidade com as normativas de privacidade

No caso #3, destaca-se o uso dos dados de anúncios para oferecer aos clientes opções aprimoradas sobre como elaborar anúncios, visando proporcionar uma experiência mais enriquecedora e resultados mais efetivos para o usuário. Esses dados são empregados não apenas para personalizar as recomendações, mas também para oferecer *insights* sobre estratégias de anúncios mais eficazes, adaptadas às preferências e comportamentos do público-alvo. Isso aprimora a experiência do usuário e potencializa os resultados comerciais, destacando o foco da empresa em maximizar o impacto positivo para seus clientes.

No caso #4, os dados estão sendo estrategicamente explorados para inovação. A empresa #4 utiliza os dados coletados por sensores nos caminhões para criar serviços ou produtos, exemplificando o potencial da informação coletada. Essa abordagem mostra como a empresa utiliza *insights* provenientes desses dados, convertendo-os em novas ofertas ou aprimorando seus serviços existentes, gerando valor adicional a partir da compreensão e utilização estratégica dos dados capturados pelos sensores. Essa prática evidencia a capacidade da empresa de transformar dados em oportunidades concretas de negócio, ilustrando a aplicação prática da análise de dados na inovação e no desenvolvimento de produtos ou serviços. Adicionalmente, está trabalhando em outros casos de uso interno, com foco na busca de eficiência operacional, redução de custos e agilidade na tomada de decisão.

No caso #5, não há informações detalhadas para avaliar essa dimensão. No entanto, identificou-se um caso de uso específico na engenharia de *software*, focado na redução de erros e no aprimoramento da qualidade. Este caso se destaca ao manter os desenvolvedores focados em propor soluções inovadoras para os clientes, diferenciando-se pela busca incessante por melhorias e pela capacidade de apresentar soluções de alto impacto para seus usuários.

5.1.4.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quadro 39 - Avaliação de aderência – Dados

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?					
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?					ND
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?					ND
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?					ND

Fonte: elaborado pelo autor

Em todos os casos analisados, essa dimensão talvez represente o nível mais avançado de maturidade quando examinada individualmente. É evidente a existência de procedimentos bem definidos para a coleta, tratamento, armazenamento, disponibilização e proteção dos dados.

Todas as empresas enfatizam, em seus relatos, a importância de possuir dados de alta qualidade, como a necessidade absoluta de garantir a privacidade e a segurança dessas

informações. Além disso, outro ponto levantado ao longo das entrevistas é a vasta gama de possíveis usos para os dados, destacando que ainda há muito a ser explorado nesse âmbito. Nesse sentido, estabelecer uma Governança de Dados se torna fundamental para assegurar não só a privacidade, segurança, conformidade regulatória e ética no uso dos dados, mas também para orientar e maximizar as oportunidades inexploradas que esses dados podem oferecer.

Os dados formam a base para a eficiência e funcionalidade da IA, pois alimentam os algoritmos, capacitando os modelos de IA a aprender e evoluir. Quanto maior a qualidade dos dados disponíveis, mais preciso e eficaz tende a ser o desempenho desses modelos. Ter uma base de dados confiáveis é fundamental para treinar os algoritmos assim como para embasar decisões e identificar padrões complexos. Esses *insights* são essenciais para análises preditivas e a identificação de tendências relevantes.

A constante ingestão de dados possibilita a adaptação a mudanças no ambiente e promove a melhoria contínua dos modelos. Além disso, os dados são a matéria-prima essencial para a personalização de serviços, impulsionando experiências mais precisas e individualizadas para os usuários.

Um aspecto decisivo a ser destacado é a importância da qualidade, ética e segurança dos dados para a adoção eficaz da IA. Dados imprecisos, enviesados ou obtidos de forma inadequada podem comprometer a confiabilidade dos modelos de IA, além de levantar questões éticas e legais. Portanto, a coleta, armazenamento e uso responsável dos dados são essenciais para o sucesso da IA em qualquer aplicação. Isso garante a precisão dos resultados, a proteção da privacidade e a conformidade com as regulamentações vigentes.

Quanto à governança de dados, há uma clara preocupação em garantir conformidade com regulamentações de privacidade e assegurar o uso ético dos dados dos clientes. As empresas adotam processos formalmente estruturados para gerenciar essas demandas, em especial, atendendo aos requisitos legais, como também promovendo uma cultura de responsabilidade no uso e proteção dos dados dos clientes. Essa abordagem de governança dos dados assegura a conformidade regulatória e consolida a confiança dos clientes ao proteger seus dados de maneira ética e transparente.

5.1.5 Pessoas / Competências

5.1.5.1 Características Principais

A dimensão de Pessoas/Competências refere-se às habilidades, conhecimentos e competências das pessoas envolvidas na criação e uso de sistemas de IA numa organização. O papel das pessoas é essencial para o sucesso da IA. É importante investir no desenvolvimento das habilidades técnicas e interpessoais, além de incentivar uma cultura de aprendizado constante e valorização da ética.

O Quadro 40 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias.

Quadro 40 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Pessoas / Competências

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Pessoas / Competências	Habilidades técnicas	Refere-se às competências técnicas necessárias para trabalhar com IA, como ciência de dados, aprendizado de máquina, programação, estatística e análise de dados. Isso inclui a capacidade de projetar e treinar modelos de IA extrair <i>insights</i> dos dados e aplicar algoritmos adequados.
	Conhecimento de domínio	Envolve o entendimento do domínio de aplicação em que a IA será utilizada. É importante que as pessoas envolvidas tenham conhecimento profundo sobre o contexto de negócio, as necessidades dos usuários e as nuances específicas do domínio em questão.
	Habilidades interpessoais	Diz respeito às habilidades de comunicação, colaboração e trabalho em equipe. Isso inclui a capacidade de articular ideias e conceitos de forma clara, trabalhar efetivamente em equipes multidisciplinares, e colaborar com partes interessadas em diferentes níveis da organização.
	Aprendizado contínuo	Refere-se à disposição e capacidade de aprender e atualizar constantemente as habilidades e conhecimentos em relação à IA. Dado o rápido avanço da tecnologia, é fundamental que as pessoas estejam dispostas a se manter atualizadas e acompanhar as últimas tendências e práticas em IA.
	Pensamento crítico e ético	Envolve a capacidade de analisar de forma crítica os resultados e as decisões tomadas pelos sistemas de IA, além de considerar questões éticas e de responsabilidade associadas à implementação e uso da IA.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.5.2 Relevância nas Entrevistas

Quadro 41 - Avaliação de aderência - Pessoas / Competências

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizado o desenvolvimento dessas competências?					
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?					
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?					ND
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?					ND
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?					

Fonte: elaborado pelo autor

No caso #1, a empresa conta com uma ampla estrutura de treinamento de pessoal, contando com uma universidade e centenas de treinamentos a disposição dos funcionários.

No caso #2, a empresa estabeleceu uma parceria com uma universidade para capacitar *digital accelerators* em seu programa de transformação digital. Esses profissionais estão explorando a tecnologia como uma das opções para impulsionar a digitalização dos serviços, tanto externos quanto internos. Essa iniciativa representa um esforço estratégico para integrar a IA no âmbito da transformação digital, visando aprimorar a oferta de serviços em todas as áreas da empresa.

No caso#3, devido à criação da área de Big Data a cinco anos e à contratação de profissionais com experiência em IA, não estão em andamento programas específicos de treinamento. A empresa, no entanto, avalia que possui as capacidades adequadas para lidar com esse assunto.

No caso #4, houve um amplo programa de treinamento que abrangeu diversos perfis, desde profissionais de tecnologia até usuários finais, com o objetivo de estabelecer uma infraestrutura robusta para o desenvolvimento de IA dentro da empresa. Essa iniciativa reflete o compromisso em capacitar uma ampla gama de colaboradores, preparando-os para contribuir e utilizar a IA de forma eficaz e abrangente em todos os setores da organização.

No caso #5, em função de ser uma empresa do setor de tecnologia, a empresa contrata mão de obra especializada e provê treinamentos através do uso de plataformas externas de treinamento e workshops de conscientização dos benefícios da utilização da IA. Adicionalmente, existe uma diretoria de IA que coordena os serviços de IA tanto para clientes como internamente.

No que diz respeito ao recrutamento e retenção de profissionais de tecnologia, as empresas selecionadas, em função de seu porte, posição no mercado e por serem empresas que notadamente investem em inovação, tem uma alta atratividade para recursos de tecnologia.

5.1.5.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quanto às equipes, observamos em todos os casos uma estrutura dedicada, especialmente no gerenciamento de dados, composta por cientistas de dados e especialistas em IA. Essa equipe é encarregada de estabelecer os processos de coleta, verificação e compartilhamento dos dados em toda a organização, muitas vezes liderando a concepção de

pilotos de IA em colaboração com os usuários. A maioria dos casos começou com uma estrutura de Data Analytics ou Big Data, fruto de vários anos de desenvolvimento.

Uma característica das empresas selecionadas, por serem de médio ou grande porte em seus setores, é a presença de equipes dedicadas à tecnologia, análise de dados e IA. Ter equipes dedicadas à IA é de suma importância para a adoção da IA, em particular por meio de programas de capacitação interna, colaborações com empresas especializadas em tecnologia de IA para conduzir testes-piloto e até mesmo por meio de parcerias no desenvolvimento de produtos. A presença dessas equipes dedicadas não apenas fortalece a implementação da IA, mas também evidencia o compromisso dessas organizações em investir na expertise interna e em colaborações estratégicas para impulsionar a inovação e a aplicação efetiva da IA.

Outro aspecto a ser ressaltado é a estratégia de gestão de pessoas, adotando uma abordagem diversificada que inclui parcerias de negócios, contratação de profissionais especializados e o desenvolvimento de talentos internos. Essa estratégia mista permite à organização contar com conhecimentos externos, ao mesmo tempo em que investe na formação e capacitação de sua própria equipe, garantindo um equilíbrio entre a *expertise* interna e externa para impulsionar os objetivos da empresa.

Todas as empresas têm programas de formação voltados à tecnologia, nos quais profissionais das áreas são treinados para poder apoiar na implementação de ferramentas e casos de uso utilizando a IA para as mais diversas finalidades, operacionais, táticas ou estratégicas e ter pensamento crítico para considerar questões éticas e de responsabilidade associadas à implementação e uso da IA.

5.1.6 Tecnologia

5.1.6.1 Características Principais

A dimensão tecnológica abrange a infraestrutura, ferramentas e recursos necessários para a implementação eficaz da IA numa organização. É essencial para o sucesso da IA fornecendo a base necessária para operar sistemas de IA de maneira eficiente e confiável. A tecnologia para IA deve ser escalável, modular e flexível para suportar diversos casos de uso, permitindo a rapidez necessária e garantindo os resultados planejados.

O Quadro 42 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias:

Quadro 42 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Tecnologia

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Tecnologia	Infraestrutura de TI	Infraestrutura computacional necessária para suportar os requisitos de processamento e armazenamento da IA. Isso pode incluir servidores de alto desempenho, sistemas de armazenamento em nuvem, <i>clusters</i> de processamento paralelo e recursos de rede adequados.
	Ambiente de desenvolvimento	Disponibilidade de ambientes de desenvolvimento e teste adequados para a criação e treinamento de modelos de IA. Isso inclui a configuração de ferramentas e plataformas de desenvolvimento, como <i>frameworks</i> de IA, bibliotecas de código aberto e ambientes de programação integrados.
	Ferramentas de IA	Ferramentas e tecnologias específicas para a implementação de IA. Isso inclui <i>frameworks</i> de aprendizado de máquina, bibliotecas de processamento de linguagem natural (NLP), algoritmos de IA, plataformas de automação e outras soluções de IA disponíveis no mercado.
	Integração de sistemas	Capacidade de integrar sistemas existentes com os componentes de IA. Isso pode incluir a criação de APIs e interfaces para permitir a troca de dados entre sistemas, a adoção de padrões de interoperabilidade e a integração de soluções de IA com sistemas empresariais, como CRM, ERP e bancos de dados.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.6.2 Relevância nas Entrevistas

No caso #1, como um banco digital integrante de um grande conglomerado financeiro nacional, a empresa tem acesso às tecnologias mais recentes e mantém parcerias estratégicas com gigantes do setor, como Microsoft, IBM e outros importantes parceiros de tecnologia e consultoria. Essas conexões robustas garantem o acesso a soluções de ponta e orientação especializada, reforçando a capacidade da empresa de estar na vanguarda tecnológica e estratégica do mercado financeiro.

No caso #2, sendo uma empresa global de auditoria e consultoria, a tecnologia desempenha um papel essencial na facilitação e prestação desses serviços em escala mundial. A empresa dispõe de uma plataforma global na nuvem, que pode ser escalada quando necessário para atender as necessidades de aplicações de IA. Recentemente fez uma parceria global com a Microsoft e OpenAI para explorar a IA generativa.

No caso #3, o produto da empresa consiste em uma plataforma voltada para anúncios, operada em um *marketplace* em que os usuários podem vender seus produtos diretamente para outros usuários da plataforma. Essa tecnologia é central para facilitar a interação e transações entre os usuários, criando uma dinâmica de comércio on-line na qual os participantes podem comercializar seus itens de forma eficiente e direta. A empresa possui uma infraestrutura escalável, que pode facilmente ser adaptada às necessidades das aplicações.

A empresa do caso #4 é uma das mais tradicionais dentre as selecionadas, atuando na produção de bens como caminhões, ônibus e motores. Apesar de sua natureza voltada à manufatura, essa empresa desenvolveu um caso de uso inovador ao explorar dados capturados por sensores em seus produtos, espalhados globalmente. Esses dados permitiram a criação de um novo produto derivado de seu produto principal. Também possui uma infraestrutura escalável, que pode facilmente ser adaptada às necessidades das aplicações.

No caso #5, uma empresa do setor de tecnologia, cujo produto principal para os clientes é a codificação de soluções, está atualmente dedicada à implementação de um *prompt engineering*. Essa iniciativa visa apoiar a codificação de soluções, especialmente para os membros menos experientes da equipe, buscando alcançar maior eficiência e redução de custos por meio da automação na programação. O CEO destaca que a IA generativa pode proporcionar uma eficiência de até 40% na geração de códigos.

5.1.6.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quadro 43 - Avaliação de aderência - Tecnologia

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Vermelho
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho

Fonte: elaborado pelo autor

As empresas selecionadas são de grande porte e destaques em seus setores, por isso têm uma estrutura de tecnologia bem desenvolvida, inclusive com integração com as matrizes fora do país, o que se torna um diferencial na adoção da IA. Todas elas têm estrutura de dados em nuvem e somam grandes investimentos em tecnologia, inclusive explorando a IA com forma de melhorar a eficiência das suas operações e, também, desenvolver novos serviços baseados na tecnologia.

Em todos os casos, a IA está sendo explorada como uma tecnologia que pode trazer diferencial competitivo através de novos produtos ou serviços, melhorar a eficiência das operações ou a forma como a empresa se relaciona com seus clientes e isso só pode ser efetuada

se a mesma tiver uma infraestrutura de tecnologia adequada a esses desafios, o que é o caso de todas as empresas.

Outra questão importante a ser explorada é a utilização de plataformas globais de *software*, que normalmente já dispõe de funções apoiadas pela IA efetuando uma avaliação dessas funcionalidades e criando um projeto para testá-las na prática, sendo que essa é uma questão pouco explorada pelas empresas da amostra. Verificou-se que apesar de muitas utilizarem *softwares* globais como Salesforce (CRM), SAP(ERP), Workday (RH), não existem pilotos ou projetos internos para potencializar o uso das funções de IA dos mesmos.

5.1.7 Governança

5.1.7.1 Características Principais

A dimensão de governança abrange as políticas, processos, estruturas e mecanismos estabelecidos para orientar e regular o uso da IA em uma organização. É fundamental para garantir o uso ético, seguro e confiável da IA. Essa dimensão busca mitigar riscos, promover a responsabilidade e transparência, além de assegurar a conformidade com princípios e regulamentações pertinentes. Ela visa, sobretudo, criar um ambiente que favoreça a utilização responsável e ética da IA, estabelecendo diretrizes claras para seu uso e monitoramento dentro da organização. O Quadro 44 traz as principais características da dimensão (capacidade) e suas subcategorias:

Quadro 44 - Capacidades críticas para a maturidade da IA - Governança

Dimensão	Subcategoria	Fator crítico
Governança	Ética e responsabilidade	Refere-se aos princípios éticos que guiam o desenvolvimento e uso da IA, como transparência, equidade, privacidade e responsabilidade pelos resultados gerados pelos sistemas de IA.
	Conformidade regulatória	Envolve a garantia de que as práticas de IA estejam em conformidade com as leis, regulamentos e padrões relevantes, como proteção de dados, segurança da informação e legislação específica de IA.
	Gestão de riscos	Diz respeito à identificação, avaliação e mitigação dos riscos associados à implementação e uso da IA, incluindo riscos técnicos, legais, éticos e de segurança.
	Transparência	Trata da capacidade de compreender e explicar o funcionamento dos modelos de IA, bem como de fornecer justificativas claras para as decisões tomadas por esses sistemas.
	Monitoramento e auditoria	Envolve o estabelecimento de mecanismos para monitorar e auditar o desempenho dos sistemas de IA garantindo a conformidade com as políticas e padrões estabelecidos.

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.7.2 Relevância nas entrevistas

A dimensão de governança pode ser dividida em três blocos: privacidade, ética e responsabilização. A privacidade, área em que todas as empresas navegam muito bem, até por ser uma área na qual existe uma regulamentação a LGPD, que delimita claramente a responsabilidade, ações e possíveis sanções que as empresas podem sofrer em função de erros ou omissões com relação ao tema.

Em todos os casos analisados a privacidade foi colocada como um dos grandes desafios no que diz respeito à adoção da IA e principalmente a tecnologia de IA generativa, em função da necessidade de dados para treinamento que quando usados em ambiente aberto como o ChatGPT, passam a ser usados por esses modelos e a confidencialidade e privacidade deixa de existir.

Já no que diz respeito à ética e responsabilização, apesar de existirem códigos de ética nas organizações, não temos evidências que os mesmos tratam a IA especificamente.

No caso #1, segundo o CTO, os algoritmos utilizados estão longe de ferir qualquer padrão ético, até em função da utilização, pois atualmente as atividades apoiadas pela IA são operacionais e não tomam decisões, mas, sim, apoiam os colaboradores na tomada de decisão.

No caso #2, a empresa adota algumas estratégias para enfrentar os dilemas éticos da adoção da IA, como transparência e responsabilidade, que inclui a definição de responsabilidades claras sobre as decisões tomadas pela IA; governança e *compliance*, estabelecendo rigorosos padrões de governança para assegurar a conformidade com regulamentações éticas e legais; desenvolvimento ético da IA, promovendo discussões sobre questões éticas e garantindo que os valores éticos sejam integrados no *design* da IA desde o início; treinamento e conscientização, investindo em programas de treinamento para seus colaboradores, capacitando-os a entender os dilemas éticos associados à IA e a lidar com eles de forma ética em suas práticas diárias.

No caso #3, em função de ser uma plataforma, a questão de ética é muito importante, pois os algoritmos têm que ser explicáveis e para conseguir minimizar vieses, sendo que existe um padrão de desenvolvimento que garante valores éticos ao longo da construção.

No caso #4 existe um código de conduta que norteia todas as ações da empresa, no entanto não existe menção direta a sistemas de IA.

No caso #5, foi definida uma política interna específica para o uso da IA indicando quando, como e quem pode utilizar IA dentro das soluções oferecidas ao mercado, seja em produtos/ativos da empresa como também em soluções na medida para os clientes.

5.1.7.3 Resultados da Análise de Conteúdo

Quadro 45 - Avaliação de aderência – Governança

Dimensão	Perguntas	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação a utilização da IA?					
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?					
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?					
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?					

Fonte: elaborado pelo autor

Todos os casos enfatizaram a importância fundamental da privacidade e da segurança cibernética. Essas questões foram apontadas como áreas críticas, e as empresas não apenas reconhecem os riscos associados, mas também estão proativamente implementando medidas para mitigá-los. Além disso, percebe-se uma ênfase na constante revisão e aprimoramento dessas medidas, destacando o compromisso contínuo das organizações em proteger os dados e garantir a segurança das operações em um cenário digital em constante evolução.

Os códigos de ética das empresas são peças fundamentais para guiar suas práticas e decisões, mas quando se trata do uso da IA, muitos desses códigos podem carecer de especificidade. A natureza inovadora e complexa da inteligência artificial apresenta desafios éticos únicos que podem não estar totalmente abordados nos códigos existentes. A questão ética em torno da IA é um campo ainda em desenvolvimento, especialmente considerando que muitas empresas estão apenas começando a explorar seu potencial.

Uma questão crucial é a transparência e responsabilidade no uso da IA. Os algoritmos podem reproduzir ou até amplificar preconceitos presentes em conjuntos de dados, o que pode resultar em decisões discriminatórias. É essencial que os códigos de ética orientem a garantia de imparcialidade, a proteção da privacidade dos dados e a responsabilização pelas decisões tomadas pela IA.

5.2 Sumário das principais capacidades associadas ao nível de maturidade

Durante as entrevistas e no processo de consolidação das informações através do protocolo de codificação, constatamos que algumas das dimensões selecionadas na matriz de referência e validadas através dos estudos de caso estão significativamente mais consolidadas do que outras, impactando diretamente maturidade da organização na adoção da IA no *backoffice*.

Inicialmente, as questões de privacidade e ética da IA foram agrupadas em uma única dimensão, acreditando que essas capacidades poderiam ser tratadas de maneira conjunta. No entanto, à medida que as entrevistas avançaram, ficou evidente a necessidade de reestruturar esses itens e incorporar outras questões relevantes, como os mecanismos necessários para orientar e regular o uso da IA dentro de uma organização.

Diante desses resultados, propomos uma mudança de foco, introduzindo uma nova dimensão denominada Governança, que engloba Ética e Responsabilidade, Conformidade Regulatória, Gestão de Riscos, Transparência, Monitoramento e Auditoria. Com isso, acreditamos que tanto os aspectos éticos quanto os de privacidade são abordados de forma mais abrangente dentro dessa nova dimensão e facilitar a destinação de recursos financeiros, pessoas e processos para garantir que a empresa tenha uma adequada cobertura desses itens, pela sua importância e relevância na adoção da IA na organização.

Outra alteração significativa, foi a inclusão da dimensão Ambiente. Durante o processo de codificação para a elaboração da análise de conteúdo dos casos foram identificadas diversas citações que enfatizaram dois aspectos cruciais, consideradas de grande relevância, que incentivaram a busca de uma forma de agrupar essas informações. Inicialmente, houve a tentativa de correlacionar essas citações com a dimensão de Estratégia e com Organização / Processo e, embora em alguns casos tenhamos alcançado êxito nessa conexão, na maioria dos casos essa relação se deu de forma indireta. As citações, em sua maioria, abordavam questões vinculadas ao setor de atuação da empresa e seu impacto nas decisões, assim como questões pertinentes ao grupo de empresas ao qual a organização pertence, seja nacional ou multinacional.

Considerando o impacto direto dessas informações nas decisões ligadas à adoção da IA, propõe-se a inclusão delas em uma dimensão específica denominada Ambiente, dividida em Ambiente Interno e Externo.

Dada a variedade de impactos, tanto positivos quanto negativos, decorrentes da adoção da IA, reconhecemos a importância de uma dimensão específica na matriz de maturidade para

a avaliação de riscos e velocidade de adoção da IA na organização. Além disso, essa dimensão influencia diretamente a percepção do mercado no que diz respeito à postura da empresa em relação à IA e a inovação. É crucial considerar não apenas os aspectos técnicos e operacionais da adoção da IA, mas também avaliar criticamente os riscos associados e a agilidade necessária para adotar essa tecnologia, na medida em que tais riscos podem afetar a eficiência e a eficácia interna, como também a imagem da empresa no mercado. Essa análise geral da dimensão ambiente contribui para uma compreensão mais abrangente do seu posicionamento e prontidão em relação à inovação.

Essas mudanças representam um avanço significativo na garantia da eficácia do modelo de maturidade de referência, especialmente ao considerar a avaliação da maturidade do *backoffice*. A adaptação desse modelo se torna imprescindível para abarcar as dimensões necessárias capazes de avaliar de forma precisa o desenvolvimento dessas empresas em constante evolução.

Com as definições propostas no item 5.1, que aplicamos em cada uma das dimensões e questões, conforme demonstrado nos quadros de Avaliação de aderência, foi possível a comparação dos casos e, principalmente, elencar aquelas dimensões que com base nos dados qualitativos julgamos mais desenvolvidas e tem maior contribuição para melhorar a maturidade atual. Da mesma forma, elencamos aquelas dimensões que, a nosso ver, necessitam de maior atenção e podem ter contribuído menos para o nível de adoção do que o esperado.

Face ao estágio de adoção de cada empresa é esperado que algumas dimensões estejam mais desenvolvidas que outras e, talvez, essa seja a principal contribuição que uma matriz de maturidade de IA possa trazer/demonstrando o nível de maturidade de cada dimensão e qual o esforço necessário para melhorar a maturidade individual e coletiva. Esta identificação por cores tem como propósito evidenciar o grau de maturidade de cada dimensão. Juntamente com os elementos qualitativos descritos na seção 5.1, ela visa inferir o nível de maturidade de uma dimensão em comparação com as outras.

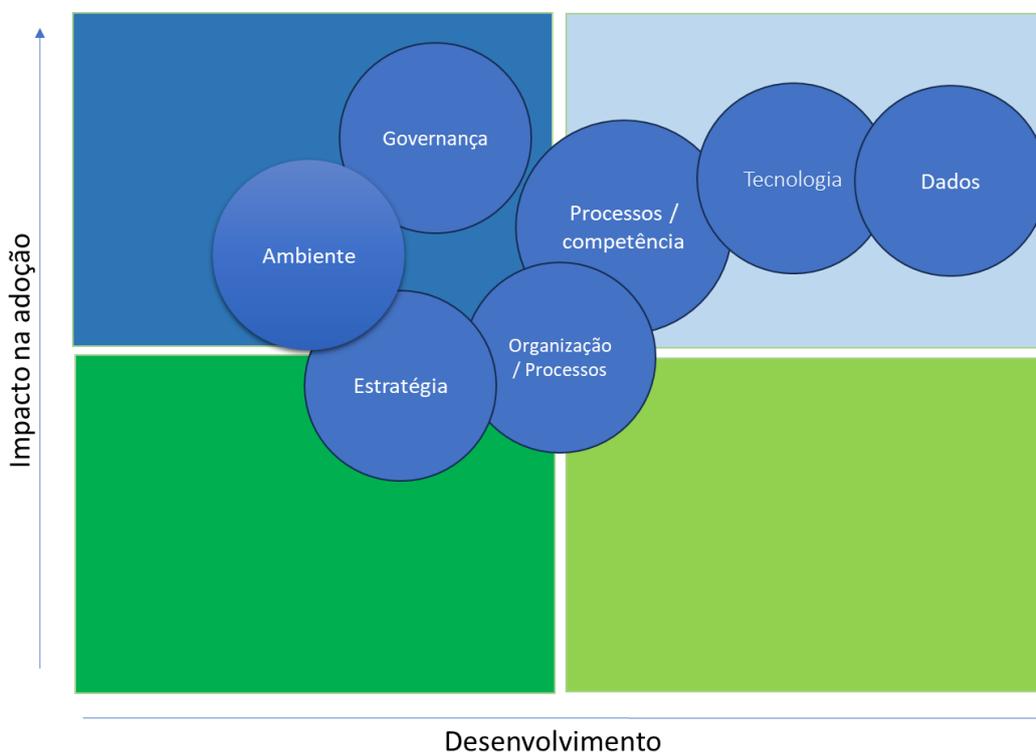
Para demonstrar a análise das dimensões, a figura 30 traz uma representação do impacto na adoção (x) e o desenvolvimento da dimensão (y) buscando posicionar cada uma das dimensões em um dos 4 quadrantes, dando uma noção de qual a contribuição de cada dimensão para o estágio atual das empresas pesquisadas. Analisando qualitativamente os resultados através da tabulação dos dados obtidos nas entrevistas, podemos inferir que as dimensões de Organização / Processos, Tecnologia e Dados despontam como mais desenvolvidas e também têm maior impacto na adoção da IA nas empresas pesquisadas.

Já organização e processos estão no centro dos quadrantes, indicando que tem impacto e está em desenvolvimento e dimensão de estratégia e ambiente exerceram um impacto significativo na adoção da IA pelas empresas analisadas.

Por outro lado, as dimensões de Governança, apesar de seu alto impacto na adoção, carece de desenvolvimento e aprimoramento para acompanhar o ritmo da adoção da IA. É evidente que a atenção e o investimento direcionados a essas dimensões serão decisivos para garantir uma implementação eficaz e abrangente da inteligência artificial nessas organizações. A dimensão de governança apresenta um claro potencial para crescimento, uma vez que a maioria das empresas ainda está nas fases iniciais de adoção da IA e ainda precisam explorar os impactos da IA nos processos e políticas empresariais. É fundamental compreender como os desafios relacionados à adoção da IA podem ser enfrentados e, acima de tudo, supervisionados de maneira eficaz.

Na Figura 30. buscamos representar graficamente a importância de cada dimensão, trazendo seu impacto e desenvolvimento de forma visual.

Figura 30 - Representação do impacto na adoção da IA



Fonte: elaborado pelo autor com base na avaliação das dimensões descritas no item 5.1

Nesse contexto, são apresentadas abaixo, no Quadro 45, algumas ações que foram implementadas pelas empresas pesquisadas ao longo do seu processo de adoção da IA e que, a partir da perspectiva deste trabalho, influenciaram diretamente o nível de maturidade atual dos casos. Adicionalmente, formulou-se algumas ações que poderiam ser adotadas para elevar ainda mais a maturidade da IA. Estas iniciativas delineiam o progresso já alcançado e apontam direções para possíveis melhorias e avanços na integração e utilização da IA.

Quadro 46 - Ações para melhoria da adoção da IA

Dimensão	Ação
Ambiente	Aumentar o envolvimento da alta administração em relação à IA é essencial para estabelecer uma visão estratégica sólida e promover uma cultura de inovação. Isso inclui não apenas o reconhecimento do potencial da IA, mas também o apoio ativo na sua integração aos processos empresariais, alocando recursos adequados, estabelecendo metas claras e fomentando a mentalidade necessária para impulsionar a transformação.
Estratégia	Iniciar a adoção de forma progressiva, através de projetos piloto e aplicações focadas em setores estratégicos, segue a abordagem incremental cognitiva apresentada por Davenport (2018). Esse método viabiliza a avaliação da IA em ambientes controlados, permitindo identificar desafios e ajustar estratégias antes de expandir sua implementação em larga escala
	Desenvolver uma estratégia clara de utilização da IA, como no caso #1, que desde o início a sua operação, já estava claro que a IA seria utilizada como forma de garantir a eficiência dos processos.
	Elaborar uma estratégia abrangente para a adoção da IA delimitando tanto as áreas de negócio quanto as do <i>backoffice</i> e identificando os benefícios almejados com essa implementação. Essa estratégia deve contemplar não apenas a identificação das áreas nas quais a IA será aplicada, mas também clarificar os objetivos e resultados esperados dessa adoção, enfatizando os ganhos pretendidos em eficiência, inovação, qualidade ou outros benefícios estratégicos para a organização.
	Desenvolver um plano de comunicação mais eficaz, visando diminuir as barreiras culturais e mitigar os receios quanto aos impactos da implementação nos cargos de trabalho.
Pessoas / Competências	Desenvolver e implementar um programa de treinamento personalizado, como nos casos #2 e #4, direcionado a um amplo grupo de colaboradores tanto de TI como de negócio. Essa iniciativa teve como foco capacitar esses profissionais para desempenharem um papel central na condução da transformação do negócio por meio utilização estratégica da IA.
	Estabelecer parcerias ou contratar profissionais especializados na adoção da IA é uma estratégia fundamental para reforçar a implementação e maximizar os benefícios dessa tecnologia, conforme observado em todos os casos.
	Implementar um programa de requalificação da mão de obra das atividades que serão substituídas, aproveitando o conhecimento da cultura empresarial dos funcionários para realocá-los em novas tarefas que agreguem maior valor à empresa.
Dados	Implementar uma robusta governança de dados é para assegurar a confiabilidade, qualidade e acessibilidade das informações. Isso envolve a definição de políticas, procedimentos e ferramentas para gerenciar, proteger e garantir a integridade dos dados ao longo de seu ciclo de vida, desde a coleta até o armazenamento e uso, garantindo que estejam prontamente disponíveis e confiáveis para apoio a decisão. Também verificado em todos os casos.
Governança	Elaborar um programa de governança sólido abordando aspectos éticos, vieses e possíveis distorções, com ações concretas e claras para mitigar os riscos associados.

Dimensão	Ação
Tecnologia	Assegurar uma infraestrutura adequada, baseada em nuvem e escalável, é essencial para suportar a implementação e o funcionamento eficaz da IA. Isso envolve a criação de um ambiente flexível e dimensionável na nuvem, capaz de expandir recursos de forma ágil e atender às demandas variáveis de processamento e armazenamento de dados. Observada em todos os casos.

Fonte: elaborado pelo autor

Tanto as ações já implementadas quanto as sugeridas desempenham um papel crucial no nível de maturidade das empresas em relação à adoção da IA. Dado que cada empresa se encontra em um estágio específico dessa adoção, essas ações podem orientar os próximos passos, assegurando a aderência à estratégia delineada e impulsionando, assim, o avanço no nível de maturidade da empresa no uso da IA. É através desse direcionamento estratégico que se torna possível fortalecer a base da empresa e aprimorar sua capacidade de utilizar a IA de forma mais eficaz e inovadora.

5.3 Características do ambiente e o impacto gerado na adoção da IA

A adoção da IA pelas empresas brasileiras é influenciada por uma variedade de características nos ambientes interno e externo, principalmente quando se trata do *backoffice*. No contexto do ambiente interno, a cultura organizacional desempenha um papel fundamental, pois empresas com uma cultura que favorece a experimentação, inovação e aprendizado tendem a adotar a IA de forma mais ágil. A disposição para aceitar mudanças e a capacidade de adaptação são fundamentais para uma implementação eficaz da IA permitindo que as equipes se ajustem aos novos processos e ferramentas.

Na análise dos casos, foi verificado que esse é um fator preponderante entre as empresas, sem contar a sua relação com a matriz, que traz uma série de benefícios, principalmente de escala e financeiros, uma vez que as grandes corporações conseguem negociar parcerias vantajosas em função da sua escala global. Mas no caso #1, um grande conglomerado nacional, isso também ocorre, demonstrado que na questão da implementação da IA, escala pode ser um grande diferencial. Outra questão que também surgiu com relação ao ambiente interno é uma certa inflexibilidade na adoção de ferramentas, pois a tendência é a empresa utilizar as ferramentas disponibilizadas pela matriz (global ou nacional), o que pode gerar impactos tanto positivos como negativos na maturidade da adoção da IA. Essa é uma condição típica de empresas que tem uma matriz, que podem ser multinacionais, como nos casos #2, #3, #4 e #5, mas também pode acontecer com grandes grupos nacionais, como no caso #1.

Outro aspecto interno importante é a estrutura organizacional. Empresas com estruturas flexíveis e ágeis, capazes de tomar decisões rapidamente, geralmente se adaptam melhor à adoção da IA. Além disso, a presença de lideranças comprometidas com a transformação digital e o desenvolvimento de talentos internos em habilidades relacionadas à IA são fatores determinantes para impulsionar a adoção.

Com relação à aplicação da IA no *backoffice*, observou-se que todas as empresas pesquisadas já possuem projetos e aplicações em andamento. Essa tendência reflete um novo direcionamento das empresas, que estão buscando aprimorar a eficiência e agilidade de suas operações internas. Essa mudança de enfoque não apenas impacta positivamente os processos internos das empresas, como gera benefícios substanciais para seus clientes e colaboradores. A integração da IA no *backoffice* está impulsionando melhorias operacionais significativas, resultando em serviços mais eficazes, processos mais ágeis e uma experiência geral aprimorada para clientes e funcionários. Esse redirecionamento estratégico para a eficiência operacional por meio da IA está se mostrando como um diferencial competitivo vital para as organizações, permitindo que elas alcancem um desempenho superior e atendam melhor às necessidades do mercado em constante evolução.

No ambiente externo, fatores regulatórios e políticos desempenham um papel significativo. Políticas governamentais que incentivam a inovação e a digitalização, juntamente com regulamentações claras e favoráveis à IA, podem acelerar sua adoção. Por outro lado, incertezas regulatórias ou políticas restritivas podem criar obstáculos para as empresas interessadas em implementar a IA.

Nesse contexto, todas as empresas mencionaram de alguma forma as regulamentações de privacidade como uma de suas maiores preocupações. Esse aspecto foi tão relevante que em alguns casos, as empresas optaram por restringir ou postergar a avaliação da IA generativa. Essa cautela foi motivada pelos riscos associados à proteção das informações dos clientes e colaboradores, reconhecendo a sensibilidade e a necessidade de conformidade com as leis de privacidade vigentes. Essa postura reflete o compromisso das empresas em priorizar a segurança e a proteção dos dados, mesmo diante do potencial inovador da IA generativa, evidenciando a importância dada à ética e à confiança no uso dessas tecnologias. Além disso, o quadro 48 menciona outros aspectos relevantes, tais como pessoas, treinamento, competências e tecnologia.

O setor econômico de atuação de uma empresa desempenha um papel significativo na adoção e utilização da IA, especialmente no *backoffice*. Cada setor tem suas características distintas, demandas específicas e regulamentações próprias que influenciam a maneira como a

IA é implementada e integrada nos processos internos, como no caso #1, regulado pelo Banco Central (BACEN) que tem feito um investimento crescente em tecnologia bancária, notadamente com a implementação do PIX. Esse movimento tem provocado as instituições financeiras a explorarem novas tecnologias para se adequarem a esse cenário. Já no caso #2, sob regulamentação no Brasil pelo Ibracon e globalmente, pelo PCAOB, existe a realização de auditorias regulares de qualidade dos serviços prestados. Essas avaliações geram pressões nos custos operacionais, impulsionando a necessidade de automatização de processos como resposta às demandas impostas. Além disso, o ambiente competitivo e o nível de digitalização do mercado brasileiro também influenciam. Setores altamente competitivos e uma mentalidade voltada para a inovação tendem a impulsionar a adoção da IA, uma vez que as empresas buscam se destacar e ganhar vantagem no mercado.

O Setor financeiro, por ser um dos mais desenvolvido no uso de tecnologia intensiva e alto investimento em inovação, tem um destaque na utilização da IA no atendimento dos clientes e no *backoffice* com o objetivo de melhorar a qualidade dos serviços, como no caso #1, que utiliza a IA no *backoffice* focando na automação de processos repetitivos como os procedimentos de conheça seu cliente (KYC), garantindo conformidade e precisão nos registros, ao mesmo tempo em que mantém a segurança e privacidade dos dados dos clientes.

No caso #2, a automação de testes e análise de grandes volumes de dados para geração de *insights* pode trazer diferencial competitivo diante da alta competição do mercado de serviços em função do tamanho das principais empresas do setor. No caso #3, o foco está na geração de valor para o cliente quando usa a plataforma de vendas oferecida pela empresa.

O caso #4 se diferencia dos demais, pois além de explorar o potencial a IA no *backoffice*, a empresa que é de um dos setores mais tradicionais da economia, o de produção de caminhões, criou um serviço para explorar a grande quantidade de dados de monitoramento de uso dos produtos feitas por sensores (IoT) instalados em seus produtos. Originalmente, esses dados eram capturados pela área de engenharia e utilizado para desenvolvimento dos produtos, mas a empresa desenvolveu uma série de serviços que vão da identificação de manutenção preventiva até a melhoria do treinamento dos motoristas.

Já em setores de tecnologia e inovação (TIC), como no caso #5, a IA no *backoffice* pode se concentrar na automação de processos de desenvolvimento de *software*, melhoria na eficiência operacional e suporte técnico.

Assim, entendemos que o setor econômico influencia diretamente como a IA é adotada e aplicada no *backoffice*, determinando as prioridades, os desafios e as oportunidades específicas enfrentadas pelas empresas em cada segmento.

5.4 Modelo de evolução com base nos casos de uso de IA

Nessa perspectiva, o conceito de maturação adotado utiliza duas dimensões: horizontalmente, considera-se o número de aplicações Davenport e Mittal (2023); verticalmente, em que é atribuído um nível em relação à natureza das atividades realizadas e o impacto que essas automações têm na organização. Os níveis são classificados em três categorias: (i) operacional, (ii) tática e (iii) estratégica.

No nível operacional, a IA se concentra na execução de tarefas repetitivas e rotineiras, como classificação de e-mails, processamento de pedidos ou atendimento padronizado ao cliente. Seu objetivo principal é aprimorar a eficiência, reduzir erros e melhorar a produtividade em nível operacional.

Já no âmbito tático, a IA está voltada para a otimização de processos internos, como a gestão de inventário, alocação de recursos ou aprimoramento da cadeia de suprimentos. Aqui, a automação busca influenciar decisões em nível departamental, visando melhorias de médio prazo e uma coordenação mais eficaz entre diferentes áreas ou unidades de negócio.

Por fim, a Estratégica está intimamente ligada aos objetivos de longo prazo da empresa. Seu foco principal está em decisões que moldam a direção estratégica da organização, como identificação de novos mercados, desenvolvimento de novos produtos ou formulação de estratégias competitivas a longo prazo. Este tipo de IA tem um impacto mais profundo no crescimento, inovação e na capacidade da empresa de se posicionar de maneira competitiva no mercado ao longo do tempo.

Esses critérios de classificação não são rígidos e podem variar de acordo com a natureza específica da IA utilizada e a perspectiva da empresa, sendo que em alguns casos a aplicação pode atender a mais de uma classificação. A compreensão desses diferentes níveis de impacto e escopo da IA é essencial para a alocação eficiente de recursos e para a definição de estratégias que impulsionem o crescimento sustentável da organização.

Nesse sentido, com base na relação de casos obtidas nas entrevistas estruturadas, foi efetuada uma classificação das aplicações seguindo a adaptação dos sete padrões de IA divulgados por Walch (2019), conforme Quadro 47. Além da classificação sugerida pelo autor, incluímos conforme definido anteriormente, a natureza das tarefas realizadas.

Quadro 47 - Padrões de aplicações de IA adaptado

Padrão	Natureza das tarefas	Objetivo	Exemplos
Hiper personalização	Tático	Esse padrão envolve a adaptação de experiências para indivíduos com base em suas preferências.	Normalmente, é implementado em um nível tático para otimizar o envolvimento do cliente, as estratégias de marketing e as recomendações personalizadas de produtos.
Sistemas autônomos	Operacional	Sistemas autônomos operam de forma independente, tomando decisões e tomando ações sem intervenção humana.	Eles são implantados principalmente em um nível operacional, como veículos autônomos, fabricação automatizada ou automação de processos robóticos.
Análise preditiva e suporte a decisões	Estratégico e Tático	A análise preditiva usa dados históricos para prever tendências futuras e informar a tomada de decisões.	Ele é aplicado nos níveis estratégico e tático para orientar estratégias de longo prazo e decisões operacionais imediatas em áreas como previsão de vendas, planejamento de recursos e gerenciamento de riscos.
Interações Conversacionais/ Humanas	Tático e Operacional	Esse padrão envolve a capacidade da IA de se envolver em conversas e interações semelhantes às humanas.	Ele é usado em níveis táticos (por exemplo, <i>chatbots</i> de atendimento ao cliente) e operacionais (por exemplo, interfaces de usuário) para facilitar as interações e melhorar as experiências do usuário.
Padrões e Anomalias	Estratégico, Tático e Operacional	Analisar padrões e anomalias usando IA é versátil e aplicável em todos os níveis.	Estrategicamente, ajuda a entender as tendências do mercado e identificar padrões de longo prazo. Taticamente, auxilia na detecção de ineficiências ou irregularidades operacionais. A nível operacional, garante que os processos do dia a dia estão a correr sem problemas, identificando anomalias em tempo real.
Sistemas de Reconhecimento	Operacional	Esses sistemas envolvem a capacidade da IA de reconhecer padrões, objetos ou comportamentos.	Eles são implementados principalmente no nível operacional, como reconhecimento facial em sistemas de segurança ou reconhecimento de objetos em processos automatizados.
Sistemas orientados por metas	Tático e Operacional	Os sistemas orientados por metas aproveitam a IA para alcançar objetivos ou metas específicas.	Eles são implantados em níveis táticos e operacionais, otimizando processos, automatizando tarefas rotineiras e aumentando a eficiência geral dentro de uma organização.

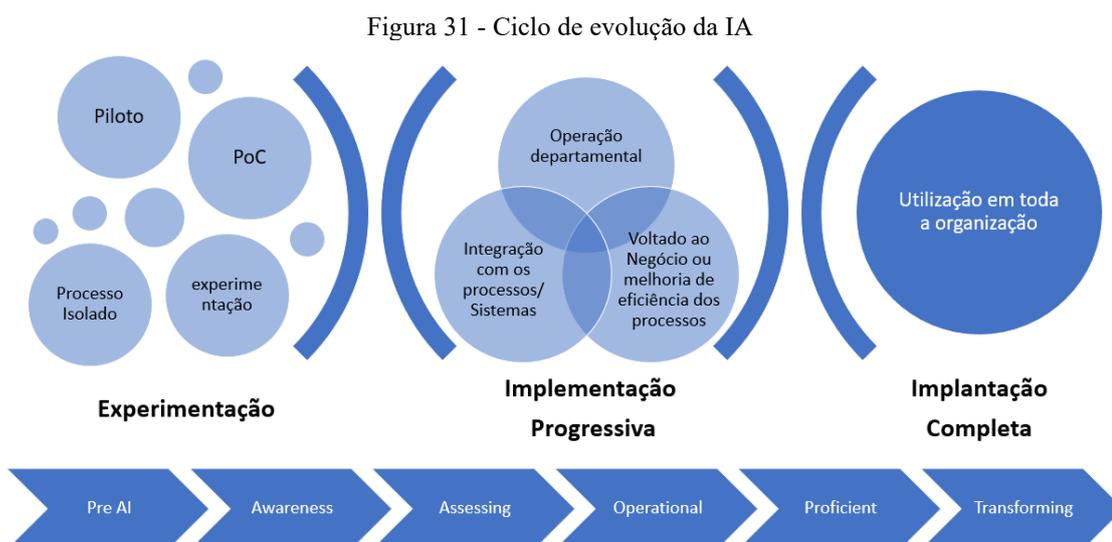
Fonte: elaborado pelo autor com base em Walch (2019).

À medida que a organização progride na utilização da IA, com um aumento significativo no número de casos e na relevância das tarefas executadas, essa transição das atividades operacionais para esferas táticas e estratégicas representa um avanço claro no ciclo evolutivo da IA, conforme ilustrado na Figura 31. Este movimento reflete não apenas o aprimoramento

das aplicações da IA, mas também a crescente maturidade da organização no aproveitamento dessa tecnologia disruptiva.

A ideia de apresentar um ciclo de evolução da IA, como exemplificado na Figura 31, é demonstrar que o nível de adoção e seus estágios estão diretamente ligados a fatores que impulsionam a adoção da IA sendo que nos estágios iniciais, o ciclo de evolução ajuda a aumentar a conscientização sobre os benefícios e as possibilidades da IA.

Isso é fundamental para empresas em fases iniciais nas quais pode haver uma falta de compreensão sobre o potencial da tecnologia porque a demonstração dos benefícios tangíveis da IA impulsiona a adoção. Nessa fase, as empresas têm a oportunidade de experimentar soluções de IA em menor escala e isso permite uma compreensão prática de como a IA pode melhorar as operações no *backoffice*, reduzir custos e aumentar a eficiência. À medida que a IA avança no ciclo, as empresas começam a implementar soluções mais amplas e isso implica em integrar sistemas, treinar funcionários e otimizar processos.



Fonte: elaborado pelo autor

Já nos estágios mais maduros, as empresas têm a oportunidade de inovar. Isso pode incluir a criação de soluções personalizadas, por exemplo. A IA pode ser adaptada para melhorar a eficiência na cadeia de suprimentos, lidar com questões de logística ou impulsionar setores tradicionais com automação inteligente. Em estágios avançados, as empresas podem vivenciar uma transformação significativa. Isso pode incluir mudanças estruturais nos modelos de negócios, maior competitividade e, em alguns casos, a liderança em setores específicos por meio do uso estratégico da IA.

O ciclo de evolução da IA, quando aplicado em empresas na fase pré IA, além de impulsionar a tecnologia, também oferece oportunidades para criar soluções sob medida para os desafios locais. Isso pode contribuir para o crescimento econômico, a modernização de setores tradicionais e para a melhoria da competitividade no mercado global.

5.5 Modelo de maturidade de referência

O modelo de maturidade a seguir foi desenvolvido com base no modelo de referência e construído de acordo com Becker (2009). É uma combinação de vários modelos existentes que permite a aplicação em novos domínios. Entendemos que se trata de um modelo de maturidade robusto, capaz de avaliar a evolução da adoção da IA no *backoffice* em múltiplas dimensões, fornecendo um entendimento mais claro e abrangente sobre a maturidade organizacional. Além disso, a validação empírica das dimensões propostas no estudo de caso enriqueceu o entendimento sobre como esses aspectos influenciam o desenvolvimento da maturidade da IA.

Ele é composto de sete dimensões (capacidades) que foram validadas através do estudo de casos e a partir de uma análise da literatura de modelos de maturidade relacionada no quadro 13. Esse conjunto de capacidades visa avaliar os diversos aspectos necessários para que a adoção da IA no *backoffice* seja bem-sucedida.

Nesse sentido, conforme descrito no item 5.4, acrescentamos a matriz de referência anteriormente criada à dimensão Ambiente, que traz uma avaliação do ambiente interno e do ambiente externo fundamental, uma vez que com uma avaliação adequada dessa dimensão as empresas podem elaborar um plano de adoção adaptado as suas necessidades, levando em conta sua cultura de inovação e as necessidades do setor que atuam.

Nenhum dos artigos selecionados no Quadro 14 destaca de forma evidente a dimensão do ambiente. Algumas das subcategorias podem ser classificadas em Estratégia ou Organização/Processos. No entanto, defendemos que a criação de uma dimensão específica pode auxiliar as empresas a compreenderem de maneira mais clara o impacto do ambiente na adoção da IA. Esse entendimento é especialmente importante para a grande maioria das empresas que carecem de um planejamento estratégico para a IA.

Outra alteração importante advinda dos resultados das entrevistas é a alteração da dimensão de Ética/Privacidade para Governança, com uma visão mais ampla e completa do que é necessário para garantir a segurança e privacidade das informações usadas para o treinamento da IA.

Com relação aos estágios, continuamos com seis (0 a 5), mas incluímos como critério de evolução tanto o número de aplicações como a sua natureza (vide item 5.5). Como resultado das análises efetuadas anteriormente, trazemos abaixo um modelo de referência para nossa matriz de maturidade, que utilizamos como direcionador das entrevistas estruturadas efetuadas nas empresas selecionadas para os estudos de caso múltiplos.

A matriz é composta por sete dimensões e seis níveis de maturidade, resultando em um total de 42 células. Cada célula contém uma característica específica que requer consideração para a evolução em suas respectivas dimensões. Por exemplo, na dimensão dos dados, são delineadas orientações para o progresso, abordando o que precisa ser mensurado e como essa mensuração pode ser realizada, como destacado por Becker (2009).

O objetivo da utilização desse modelo de maturidade de IA é auxiliar na definição quais capacidades a organização precisa desenvolver para melhorar sua maturidade de adoção da IA e, principalmente, como ela pode definir as ações para aumentar o seu nível de maturidade, desenvolvendo suas capacidades em cada uma das dimensões apresentadas.

Quadro 48 – Matriz de Referência final

	0 - Pre IA	1 - Conhecimento	2 - Avaliando	3 - Operacional	4 - Proficiente	5 - Otimizado
Ambiente	Baixa compreensão sobre IA, falta de investimento em pesquisa e desenvolvimento relacionado à IA. Pouca consciência sobre IA, escasso uso no setor sem diferencial competitivo.	Crescente conhecimento sobre IA, primeiras explorações e experimentos com a tecnologia. Aumento da atenção e discussões sobre ética e responsabilidade da IA no setor.	Análise mais profunda das capacidades e limitações da IA. Empresas do setor exploram ativamente casos de uso da IA com possibilidade de diferencial competitivo.	Implementação prática de soluções de IA em operações comerciais e backoffice, integração de sistemas de IA em processos existentes. Maior adoção de IA no setor com aumento da competição e diferenciação das empresas em função da adoção da IA.	Utilização eficiente e contínua da IA em operações comerciais e backoffice, desenvolvimento de soluções personalizadas, foco em inovação contínua. Padrões de excelência na implementação de IA, forte concorrência entre empresas inovadoras, surgimento de novos modelos de negócios baseados em IA.	IA integrada em todos os aspectos dos negócios, mudanças na estrutura organizacional, redefinição de setores e modelos de negócios. Impacto generalizado da IA no setor, mudanças significativas de liderança do setor em função da IA.
Estratégia	Nenhuma estratégia ou cultura de IA específica.	Está formulando uma estratégia, mas já considera um orçamento de IA / Cultura para áreas isoladamente.	Visão e estratégia são impulsionadas por mais de uma área, sem alinhamento entre elas.	A visão corporativa é estabelecida e as ações específicas são definidas e alinhadas com os objetivos da organização.	A estratégia está claramente definida e alinhada com os objetivos da organização e do mercado.	A estratégia corporativa é percebida pelo mercado como diferencial competitivo e traz destaque ou liderança na indústria.
Dados	Dados "on premisses" e sem integração dos sistemas legados. Sem critérios para a coleta e estruturação dos dados.	Estrutura de dados regular, mas não integrados e não existem dados para treinar IA.	Maior grau de integração com dados parcialmente na nuvem e dados necessários para treinar AI.	Alto grau de integração e padronização com uso de Dados na nuvem personalizados para o uso de IA.	Dados na nuvem e coletados e estruturados para uso na IA. Existe ciência de dados apropriada para tomar decisões críticas de negócios usando IA.	Coleta e estruturação de dados otimizadas com análise proativa de dados; os dados estão disponíveis em tempo real, incluindo dados de terceiros.

Quadro 48 – Matriz de Referência final

	0 - Pre IA	1 - Conhecimento	2 - Avaliando	3 - Operacional	4 - Proficiente	5 - Otimizado
Organização / Processos	Ainda na fase de automação de atividades, sem aplicações de IA ou com algum piloto isolado. Não existem projetos de IA na organização.	Ênfase na automação (RPA) e no aumento da eficiência dos processos. Etapas iniciais de experimentação IA como pilotos; análise de viabilidade; implementação limitada em áreas específicas.	Iniciativas de IA em andamento; Ênfase típica na automação avançada com IA e no aumento da eficiência do processo estabelecido; iniciado em unidades organizacionais isoladas.	Têm alguns casos de uso de IA escalonados capacidade técnica e organizacional para mantê-los funcionando. Começa criar valor aos processos apoiados pela IA.	Ênfase em IA para inovação além da eficiência. Faz um dimensionamento eficiente de soluções de IA à medida que o número de modelos de IA implantados aumenta.	A organização usa IA na forma como opera em muitas áreas críticas do negócio, transformando a própria organização através do uso de IA. Tem um número significativo de aplicações corporativas gerando valor e diferencial competitivo.
Tecnologia	Não existem funcionalidades e/ou tecnologias ligadas diretamente a IA, mas são utilizadas ferramentas tradicionais de análise de dados.	Ferramentas para IA (por exemplo, aprendizado de máquina, categorização e chatbots de bate-papo) são exploradas em casos isolados.	Ferramentas, dados e tecnologia já disponíveis, mesmo que para uso em aplicações específicas de departamentos isolados.	Ferramentas, dados e tecnologia disponíveis, sendo utilizados em aplicações de negócio em mais de uma área.	Tecnologia desenhada para utilização da IA na empresa como um todo. Faz parte da estratégia da empresa.	Tecnologia de IA largamente utilizada na empresa como diferencial estratégico de forma interativa e em tempo real.
Pessoas / Competências	Não existe estrutura ou recursos dedicados a IA.	Alguns recursos departamentais com skills de IA.	Recursos dedicados a IA (cientistas de dados e parceiros externos).	Estrutura corporativa dedicada a implementação da IA, com treinamento de especialistas e de usuários de negócio.	Estrutura de pessoal dedicada, parceiros externos e cultura que permite inovações através da IA.	Os colaboradores impulsionam a inovação da IA com liderança centralizada e com diferencial competitivo trazendo destaque ou liderança na indústria.
Governança	A cultura de proteção de dados e ética não leva em consideração a IA.	A proteção de dados é parcialmente considerada em aplicativos de IA, mas nenhuma política de ética na IA.	A privacidade é levada em consideração pelas equipes de IA e as diretrizes de ética na IA são aplicadas em casos específicos.	A proteção de dados é internalizada e amplamente aplicada e as regras de ética na IA são largamente estabelecidas.	A proteção de dados leva em conta todos os aspectos da legislação e faz parte das diretrizes do negócio e a ética na IA é aplicada de forma abrangente.	A proteção de dados é totalmente aplicada e os princípios de ética na IA são aplicados de forma abrangente.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos modelos analisados e nas entrevistas efetuadas.

5.6 Principais barreiras e obstáculos com relação à adoção da IA no *backoffice*

Durante a etapa de entrevistas, as abordagens tiveram o objetivo de investigar as dificuldades do *backoffice* de maneira ampla, sem influenciar diretamente as respostas dos entrevistados. Na fase de codificação, identificamos algumas dessas dificuldades que impactam direto na adoção da IA. Essas dificuldades estão detalhadas no Quadro 48.

O *backoffice* representa o coração das operações de suporte às principais áreas voltadas aos clientes dentro de uma organização. Engloba atividades vitais, como finanças, contabilidade, recursos humanos, logística, operações da cadeia de suprimentos, TI e suporte técnico, dentre outras peças fundamentais que garantem o funcionamento harmonioso de toda a empresa. É o epicentro no qual todos os processos cruciais se desenrolam, embora em muitos casos não interfira diretamente na experiência do cliente. Esta área sustenta, de maneira estratégica, a infraestrutura essencial para a execução eficiente das atividades da empresa, ainda que sua atuação não seja visível no contato direto com os clientes.

Na literatura científica, são encontrados vários artigos que abordam os desafios da IA, como Loureiro, Guerreiro e Tussyadiah (2021), Lee e Park (2019), Dwivedi et al. (2021), Iansiti e Lakhani (2021), Lichtenthaler (2020). Contudo, nenhum desses artigos se aprofunda nos desafios específicos enfrentados pelo *backoffice*.

Quadro 49 - Cruzamento das barreiras e dificuldades com os casos

Barreira/Dificuldade	Dimensão	Caso				
		#1	#2	#3	#4	#5
1. Integração com sistemas legados: a integração de sistemas de IA com infraestruturas legadas pode ser complexa e dispendiosa (PWC, 2019).	Tecnologia		X			
2. Colaboração interdisciplinar: integrar habilidades técnicas com conhecimento de negócios é um desafio, pois as equipes de tecnologia e de negócio precisam trabalhar de forma interdisciplinar para desenvolver soluções eficazes de IA.	Pessoas/Competências	X	X		X	X
3. Privacidade e segurança de dados: manter a privacidade e a segurança dos dados ao utilizar a IA pode ser um desafio, especialmente ao lidar com informações sensíveis.	Governança		X		X	X
4. Qualidade dos dados: muitas empresas enfrentam desafios relacionados à qualidade dos dados disponíveis para treinar os modelos de IA. Dados inconsistentes, incompletos ou desatualizados podem comprometer a eficácia dos algoritmos.	Dados	X	X	X	X	X

Barreira/Dificuldade	Dimensão	Caso				
		#1	#2	#3	#4	#5
5. Disponibilidade e acessibilidade dos dados: em alguns casos, os dados necessários para treinar modelos de IA podem não estar disponíveis internamente ou podem ser difíceis de acessar externamente. Isso pode limitar a capacidade de desenvolver soluções de IA robustas.	Dados	X	X	X	X	X
6. Lacunas de habilidades: A falta de profissionais qualificados em IA é uma barreira significativa para muitas empresas. Um relatório da Deloitte sobre IA apontou que cerca de 73% das empresas enfrentam lacunas de habilidades em IA e análise de dados (MITTAL; SAIF; AMMANATH, 2022).	Pessoas/Competências		X	X	X	
7. Custo de implementação: O custo inicial de implementar sistemas de IA no <i>backoffice</i> pode ser proibitivo para algumas empresas, especialmente as menores. Uma pesquisa da McKinsey revelou que 37% das organizações identificaram o custo como uma barreira significativa na implementação da IA (CHUI <i>et al.</i> , 2023).	Tecnologia	X	X	X	X	X
8. Desafios culturais: os principais desafios culturais que influenciam sua adoção são: a preocupação com a substituição de empregos, a falta de confiança na IA para decisões cruciais, a limitada compreensão sobre seu funcionamento por parte de gestores e o receio de mudanças em processos e métodos de trabalho para integrar a IA.	Pessoas/Processos	X	X			

Fonte: elaborado pelo autor

Para a grande maioria dos entrevistados, a principal barreira para adoção da IA é a questão de segurança e privacidade das informações, uma vez que ela é estrutural, ou seja, pode afetar qualquer área em que se executar um programa piloto ou alguma aplicação. No entanto, sabe-se que no caso do *backoffice* temos algumas especificidades e por isso adicionamos à lista do Quadro 49 as seguintes barreiras, mesmo que não tenham sido explicitadas pelos entrevistados:

- **Resistência à mudança:** a implementação de novas tecnologias, como a IA, muitas vezes enfrenta resistência por parte dos colaboradores, que podem temer a substituição de tarefas ou processos pelos sistemas de IA.
- **Falta de entendimento sobre a IA:** há um nível variado de compreensão sobre como a IA funciona e seu potencial impacto nos processos do *backoffice*. Isso pode gerar hesitação ou incerteza sobre como a tecnologia pode ser integrada de maneira eficaz.
- **Necessidade de capacitação:** A implementação bem-sucedida da IA requer habilidades e conhecimentos especializados que podem não estar presentes na equipe existente.

Treinamento e capacitação podem ser necessários para garantir a utilização adequada da tecnologia.

Esses aspectos se juntam às barreiras de integração com sistemas legados, custos de implementação e desafios culturais mencionados nas entrevistas, fornecendo um panorama abrangente das principais dificuldades na adoção da IA pelas empresas.

Realizar uma investigação minuciosa de cada barreira identificada e, a partir disso, desenvolver um plano estratégico é fundamental para reduzir o impacto desses obstáculos na implementação da IA na organização. Este processo permite compreender a natureza de cada desafio, e oferece uma base sólida para a concepção de estratégias específicas, visando à mitigação desses entraves. Ao abordar de maneira direcionada cada ponto de dificuldade, é possível impulsionar de forma efetiva a evolução do nível de maturidade da IA na organização, capacitando-a para uma adoção mais sólida e eficiente dessa tecnologia.

A adoção da IA no *backoffice* envolve diferentes variáveis que devem ser consideradas para garantir uma implementação bem-sucedida e eficiente. Abaixo citamos algumas das principais variáveis a serem levadas em consideração:

- Identifique os processos e tarefas específicos no *backoffice* que podem se beneficiar da automação por IA. Nem todos os processos são igualmente adequados para a aplicação de IA, então escolher os casos certos é crucial.
- Certifique-se de que os dados necessários estejam disponíveis, acessíveis e de boa qualidade para permitir a construção de modelos precisos, pois a IA depende de dados para treinamento e aprendizado.
- Avalie a complexidade dos processos que você deseja automatizar. Processos altamente complexos podem exigir modelos de IA mais avançados e personalizados, enquanto processos simples podem ser tratados com abordagens mais básicas.
- Decida quais tecnologias de IA são mais apropriadas para suas necessidades. Isso pode incluir aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural (NLP), visão computacional, dentre outros.
- Analise os custos envolvidos na implementação da IA incluindo desenvolvimento, treinamento, integração e manutenção. Compare esses custos com os benefícios esperados para determinar o potencial ROI.
- Considere a capacidade da equipe atual para lidar com a IA. Pode ser necessário treinamento adicional ou a contratação de especialistas em IA para garantir uma implementação bem-sucedida.

- Certifique-se de que a solução de IA possa ser integrada de forma eficaz com os sistemas e plataformas existentes no *backoffice*.
- Garanta que a implementação da IA atenda aos requisitos de segurança e privacidade dos dados, especialmente quando se lida com informações sensíveis.
- Estabeleça uma estrutura de governança para monitorar e gerenciar os modelos de IA em produção, garantindo que eles continuem a ser eficazes e éticos ao longo do tempo.
- Tenha expectativas realistas sobre o desempenho da IA. Nem todas as tarefas podem ser automatizadas completamente. Por isso, é importante entender as limitações da tecnologia.
- Planeje como a IA será ajustada e melhorada com base no feedback e nos resultados obtidos. O aprendizado contínuo é essencial para maximizar os benefícios ao longo do tempo.
- Prepare a equipe para a adoção da IA, pois isso pode implicar mudanças na maneira como as tarefas são executadas. A aceitação cultural e a gestão da mudança são fundamentais.

Essas variáveis são interdependentes e devem ser analisadas em conjunto, a fim de permitir a tomada de decisões sobre a adoção da IA no *backoffice*. Cada organização terá suas próprias considerações específicas com base em sua situação única.

5.7 Acelerando a adoção da IA no *backoffice* para pequenas empresas

Com o objetivo de facilitar a análise inicial de uma pequena empresa, criamos o quadro abaixo que fornece um roteiro estruturado e claro para a adoção da IA no *backoffice*, permitindo que pequenas empresas implementem a IA de forma eficaz, segura e alinhada com seus objetivos estratégicos. Ao seguir essas etapas, as empresas podem:

- Melhorar a eficiência operacional
- Reduzir custos
- Aumentar a precisão e a qualidade dos processos
- Estimular a inovação
- Garantir que a implementação da IA traga resultados tangíveis e sustentáveis.

Esse enfoque incremental e bem planejado ajuda a mitigar riscos, maximizar benefícios e assegurar uma transição suave para a utilização de tecnologias avançadas de IA.

Quadro 50 – Acelerando a IA em pequenas empresas

Tema	Objetivo	Ações	Exemplos
Educação e Conscientização	Capacitar a equipe e aumentar a compreensão sobre IA	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar workshops e treinamentos • Incentivar participação em cursos online • Apresentar cases de sucesso 	<ul style="list-style-type: none"> • Workshop sobre automação de tarefas administrativas • Estudo de caso de automação do processamento de faturas
Avaliação das Capacidades Internas	Avaliar a prontidão da empresa para adotar IA	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoria de competências • Verificar infraestrutura tecnológica • Analisar dados disponíveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar questionários e entrevistas • Avaliar servidores e bancos de dados • Verificar organização e acessibilidade dos dados
Definição de Objetivos	Estabelecer metas claras e alinhadas com a estratégia de negócios	<ul style="list-style-type: none"> • Mapear processos de backoffice para IA • Definir KPIs e metas específicas • Garantir alinhamento estratégico 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir tempo de processamento de faturas em 50% em 6 meses • Reuniões estratégicas com líderes de cada departamento
Parcerias Estratégicas	Colaborar com especialistas e fornecedores para acelerar a adoção de IA	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar consultorias de IA • Parcerias com fornecedores de tecnologia • Colaborações com universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Parceria com fornecedores de ferramentas de automação tais como: UiPath ou Blue Prism • Projetos conjuntos com centros de pesquisa
Projetos Pilotos	Testar soluções de IA em pequena escala antes da implementação completa	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de projetos pilotos • Desenvolvimento e teste • Avaliação de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Automação de respostas a e-mails de suporte • Monitorar desempenho e coletar feedback • Comparar métricas antes e depois do piloto
Cultura de Inovação	Promover um ambiente propício à inovação contínua	<ul style="list-style-type: none"> • Criar programas de incentivos • Permitir tempo e recursos para experimentação • Manter comunicação transparente 	<ul style="list-style-type: none"> • Prêmios para melhores ideias de automação • Alocar tempo de trabalho para projetos experimentais • Reuniões regulares de atualização
Acompanhamento e Avaliação	Monitorar continuamente o desempenho das soluções de IA e realizar ajustes conforme necessário	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar dashboards de monitoramento • Coletar feedback contínuo • Fazer ajustes e melhorias • Realizar revisões periódicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Painéis para acompanhar KPIs em tempo real • Pesquisas e entrevistas com usuários • Refinar algoritmos de IA • Reuniões trimestrais de revisão estratégica

Fonte: elaborado pelo autor

No quadro 50, destacamos os meios de organizar as etapas e as ações recomendadas para acelerar a adoção de IA em pequenas empresas, proporcionando um guia claro e estruturado para implementar IA no backoffice de forma eficiente e eficaz.

Outra ferramenta crítica nos processos de inovação tecnológica é o mapeamento de processos, especialmente quando se trata de adotar e integrar novas tecnologias, como IA. Ele desempenha vários papéis essenciais que facilitam a implementação eficaz e eficiente de inovações tecnológicas nas operações de uma empresa.

Primeiro, o mapeamento de processos permite a identificação de áreas de melhoria, ao fornecer uma visão detalhada de como as operações atuais são executadas, incluindo cada passo, responsáveis, entradas e saídas, bem como ajudando a identificar gargalos, redundâncias e áreas onde os recursos não estão sendo utilizados de forma otimizada. Essa identificação é fundamental para focar os esforços de inovação nas áreas que mais precisam de melhorias, garantindo um maior retorno sobre o investimento. Além disso, o mapeamento de processos ajuda na definição clara dos requisitos. Compreender as necessidades e requisitos dos processos atuais facilita a definição de especificações para as novas tecnologias. Isso garante que as inovações tecnológicas estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da empresa e os requisitos operacionais. Reduzir o risco de implementação de soluções inadequadas ou mal ajustadas assegura que a tecnologia escolhida realmente atenda às necessidades do negócio.

A facilitação da automação é outro papel crucial do mapeamento de processos. Processos bem mapeados são mais fáceis de automatizar, pois cada etapa e sua lógica estão claramente definidas. Isso fornece uma base sólida para o desenvolvimento de algoritmos de IA e outras tecnologias de automação, uma vez que os dados e fluxos de trabalho são bem compreendidos. Facilitar a transição para a automação garante que os processos automatizados funcionem corretamente e de forma eficiente.

O mapeamento de processos também permite a análise de impacto, ajudando a prever como as mudanças tecnológicas impactarão os processos existentes e a interconexão entre diferentes processos. Isso é vital para a gestão de riscos, pois ajuda a identificar possíveis desafios associados à implementação de novas tecnologias. Com uma visão clara dos impactos das inovações é possível uma gestão de mudança mais eficaz e a mitigação de possíveis riscos. Outra vantagem do mapeamento de processos é a melhoria contínua. Ele cria uma referência para futuras avaliações e melhorias, facilitando a identificação contínua de novas oportunidades para a aplicação de tecnologias emergentes. Isso estabelece um ciclo contínuo de avaliação e melhoria, mantendo a empresa competitiva e inovadora ao longo do tempo.

Adicionalmente, o mapeamento de processos ampara o treinamento e a comunicação dentro da empresa. Facilitar a comunicação clara e transparente das mudanças e novas tecnologias para todos os envolvidos é essencial para reduzir a resistência às mudanças e aumentar a adesão da equipe. Além disso, serve como uma ferramenta de treinamento para a

equipe, ajudando-os a entender as novas tecnologias e processos, garantindo uma implementação mais suave e bem-sucedida.

Finalmente, o mapeamento de processos é um componente vital na inovação tecnológica, especialmente para a adoção de tecnologias complexas como a IA. Ele proporciona uma compreensão profunda dos processos atuais, identifica áreas de melhoria, define claramente os requisitos, facilita a automação, permite uma análise de impacto detalhada, promove a melhoria contínua e apoia a comunicação e treinamento da equipe. Ao integrar o mapeamento de processos nos esforços de inovação, as empresas podem implementar novas tecnologias de forma mais eficaz, minimizando riscos e maximizando os benefícios.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar como a maturidade da organização na IA afeta sua adoção em processos de *backoffice*. Diante da lacuna de pesquisa identificada na revisão sistemática de literatura sobre modelos de maturidade de IA, e considerando o crescente uso da IA no *backoffice*, selecionou-se cinco casos de maneira intencional que podem fornecer um entendimento para o problema de pesquisa e o fenômeno analisado (Creswell, 2007).

Foi realizado um estudo de caráter qualitativo para identificar como a maturidade da organização afeta a adoção da IA no *backoffice* e como ela pode ser avaliada através de um modelo de maturidade específico. O processo envolveu entrevistas semiestruturadas para coleta de dados, os quais foram codificados utilizando a técnica de codificação aberta, facilitada pelo *software* Atlas.ti. Um protocolo de codificação foi elaborado para guiar esse processo, enquanto a análise de conteúdo foi empregada devido à sua adaptabilidade na análise de dados textuais, oferecendo flexibilidade e profundidade na compreensão dos resultados.

6.1 Respostas às perguntas de pesquisa

Quadro 51 – Repetição do quadro 1

Como a maturidade da organização na IA afeta sua adoção em processos de <i>backoffice</i> ?	P1. Como iniciar a adoção da IA quando se tem baixo nível de maturidade?
	P2. Quais dimensões e escalas de maturidade são adequadas aos casos estudados?
	P3. Qual modelo de maturidade está mais bem adaptado para orientar as empresas na adoção da IA no <i>backoffice</i> ?
	P4. Precisamos de modelos específicos de maturidade dependendo do setor de atuação?

P1. Como iniciar a adoção da IA quando se tem baixo nível de maturidade?

Se a organização possui um baixo nível de maturidade em relação à adoção da IA, é importante seguir um plano estruturado para iniciar o processo de adoção. Abaixo relacionamos algumas etapas que podem ser úteis e seguem a jornada incremental de Davenport (2018):

1. **Educação e Conscientização** – Inicie com um programa de educação e conscientização sobre IA para os funcionários em todos os níveis da organização. Isso pode incluir *workshops*, treinamentos e materiais informativos para ajudar a equipe a entender os conceitos básicos da IA e seu potencial impacto nos processos de negócios.

2. **Avaliação de Capacidades Internas** – Realize uma avaliação das capacidades internas da organização em termos de dados, infraestrutura tecnológica e expertise em IA. Identifique as lacunas existentes e as áreas que precisam ser fortalecidas para suportar a adoção da IA.
3. **Definição de Objetivos Claros** – Estabeleça objetivos claros e realistas para a adoção da IA, alinhados com as necessidades e estratégias de negócios da organização. Isso pode incluir identificar áreas específicas do *backoffice* que poderiam se beneficiar da IA, como automação de processos, análise de dados ou otimização de tarefas operacionais.
4. **Parcerias Estratégicas** – Considere estabelecer parcerias estratégicas com fornecedores de tecnologia ou consultorias especializadas em IA para obter suporte e orientação na jornada de adoção da IA.
5. **Projetos Piloto** – Inicie com projetos piloto de baixo risco em áreas específicas do *backoffice* para testar e demonstrar o valor da IA. Isso pode ajudar a construir confiança e obter *insights* práticos sobre como a IA pode ser aplicada de forma eficaz na organização.
6. **Cultura de Inovação** – Promova uma cultura de inovação e experimentação, encorajando os funcionários a explorar novas maneiras de aplicar a IA em seus processos de trabalho. Isso pode incluir a criação de espaços para compartilhar ideias e experiências relacionadas à IA.
7. **Acompanhamento e Avaliação** – Efetuar uma avaliação periódica da evolução da adoção através do modelo de maturidade de IA adequado a realidade de empresas em países emergentes ajudará a identificar áreas de melhoria e ajustar a estratégia de adoção conforme necessário.

Ao seguir essas etapas, a organização pode iniciar o processo de adoção da IA, mesmo com um baixo nível de maturidade, e estabelecer as bases para uma implementação bem-sucedida no futuro.

P2. Quais dimensões e escalas de maturidade são adequadas aos casos estudados?

É fundamental considerar dimensões e escalas de maturidade que sejam adaptadas às suas necessidades e desafios específicos, por isso entendemos que o modelo de maturidade de referência proposta contém as dimensões e escalas adequadas para o *backoffice*, pois com ela a

empresa consegue avaliar sua maturidade em aspectos mais relevantes para garantir a adoção e evolução com o tempo. Alguns desses aspectos são:

- **Ambiente** – Com uma adequada avaliação do ambiente interno e externo, a organização consegue medir a sua capacidade em se adaptar a mudanças regulatórias frequentes e instabilidades no ambiente de negócios.
- **Tecnologia** – Avaliar a disponibilidade e acessibilidade de infraestrutura tecnológica necessária para suportar a adoção da IA levando em conta as limitações e desafios específicos das economias emergentes.
- **Pessoas/Competências** – Considerar a disponibilidade de programas de capacitação e educação em IA, bem como a capacidade de desenvolver talentos locais especializados em IA levando em conta as restrições específicas de mão de obra especializadas e seu custo.
- **Dados** – Avaliar a capacidade da empresa de criar uma governança de dados adequada, que garanta a captura, análise, disponibilidade e qualidade dos dados a serem usados para treinamento da IA.
- **Estratégia** – Avaliar a viabilidade econômica da adoção da IA considerando as restrições orçamentárias, custos de implementação e retorno sobre o investimento, bem como a capacidade de alavancar a IA para impulsionar o crescimento e a inovação.
- **Organização/Processos** – Avaliar a estrutura mínima necessária para iniciar a implantação da IA levando em consideração a contratação de alguns especialistas e a utilização de parcerias com fornecedores de tecnologia ou consultorias especializadas em IA para obter suporte e orientação na jornada de adoção da IA.
- **Governança** – Considerar a capacidade da organização em garantir a ética e a privacidade ao implementar soluções de IA

Ao adaptar as dimensões e escalas de maturidade para o backoffice, é essencial considerar os desafios únicos enfrentados por essa área e garantir que a avaliação de maturidade reflita adequadamente as necessidades e pode ajudar as organizações a desenvolver estratégias de adoção da IA que sejam realistas, viáveis e alinhadas com suas circunstâncias específicas do seu negócio.

P3. Qual modelo de maturidade está mais bem adaptado para orientar as empresas na adoção da IA no backoffice?

Conforme demonstrado na RSL, não existem modelos de maturidade específicos para o *backoffice* e em função disso entendemos que o modelo de maturidade proposto nessa dissertação está adaptado para orientar as empresas na adoção da IA no *backoffice*, uma vez que aborda as dimensões relevantes para a adoção da IA incluindo ambiente, estratégia, organização / processos, dados, pessoas / competências, tecnologia e governança que são as capacidades críticas para a maturidade da IA.

Sabemos que o tamanho da organização afeta diretamente a sua capacidade de adoção de novas tecnologias (Alsheibani; Messom; Cheung, 2019) e por isso entendemos que um modelo de maturidade com seis níveis pode ajudar as organizações a empresa a detalhar um plano para aumentar sua maturidade e obter vantagem competitiva.

Além disso, o modelo proposto leva em consideração as particularidades e desafios enfrentados pelo *backoffice*, como mudanças regulatórias, instabilidades no ambiente de negócios e limitações de infraestrutura tecnológica, visto vez que traz 6 níveis de maturidade para cada dimensão e os possíveis comportamentos para atingir cada um deles. Essa adaptação é crucial para capturar com precisão os diversos aspectos que influenciam o desenvolvimento da maturidade da IA em economias emergentes.

Portanto, entendemos que o modelo de maturidade proposto oferece uma estrutura abrangente e adaptada para orientar as empresas na adoção da IA no *backoffice*, considerando as dimensões críticas e os desafios específicos enfrentados por essa área e proposições de como é possível evoluir na escala de maturidade em cada uma das dimensões.

P4. Precisamos de modelos específicos de maturidade dependendo do setor de atuação?

Sim, a necessidade de modelos específicos de maturidade pode variar dependendo do setor de atuação de uma organização.

Diferentes setores podem enfrentar desafios e demandas únicas em relação à adoção e maturidade da IA, o que pode requerer abordagens diferenciadas. Alguns setores podem priorizar a eficiência operacional, enquanto outros podem buscar inovação e diferenciação competitiva por meio da IA. Por exemplo, o setor de saúde pode demandar modelos de maturidade que enfatizem a segurança e privacidade dos dados dos pacientes, bem como a integração eficaz de sistemas de IA com práticas clínicas. Enquanto isso, o setor financeiro pode necessitar de modelos que abordem a conformidade regulatória, a detecção de fraudes e a personalização de serviços financeiros.

A pressão por competitividade e aspectos regulatórios varia de acordo com cada setor de atuação e está diretamente a adoção de tecnologia por parte das empresas (Alsheibani; Messom; Cheung, 2019).

Portanto, é importante considerar as nuances e requisitos específicos de cada setor ao desenvolver modelos de maturidade para a adoção da IA. Essa abordagem personalizada pode ajudar as organizações a avaliar e aprimorar sua maturidade em relação à IA de maneira mais eficaz e alinhada com as necessidades e desafios específicos de seu setor de atuação

6.2 Considerações finais

6.2.1 Contribuições teóricas

Essa pesquisa oferece contribuições teóricas significativas para o campo da adoção de IA no ambiente de *backoffice* das empresas.

i. Inclusão da dimensão ambiente

Durante o processo de codificação para a elaboração da análise de conteúdo dos casos, foram identificadas diversas citações que enfatizaram dois aspectos cruciais, consideradas de grande relevância, que incentivaram a busca de uma forma de agrupar essas informações. Tentamos correlacionar essas citações com a dimensão de Estratégia e de Organização e, embora em alguns casos tenhamos alcançado êxito nessa conexão, na maioria dos casos essa relação se deu de forma indireta, visto que as citações, em sua maioria, abordavam questões vinculadas ao setor de atuação da empresa e seu impacto nas decisões, assim como questões pertinentes ao grupo de empresas ao qual a organização pertence, seja nacional ou multinacional.

Dessa forma, propusemos a criação da dimensão Ambiente levando em conta, que as empresas de modo frequente carecem de um plano estratégico para a inteligência artificial. Argumentamos que uma abordagem focada nesses aspectos pode acelerar a adoção da inteligência artificial nas organizações.

ii. Alteração da dimensão Ética/Privacidade para Governança

Inicialmente, as questões de privacidade e ética da IA foram agrupadas em uma única dimensão, pois acreditamos que essas capacidades poderiam ser tratadas de maneira conjunta. Contudo, conforme as entrevistas avançaram, ficou evidente a necessidade de reestruturar esses

itens e incorporar outras questões relevantes, como os mecanismos necessários para orientar e regular o uso da IA dentro de uma organização.

Nesse cenário, optamos por revisar a dimensão previamente definida como 'Ética/Privacidade' para 'Governança'. Assim a dimensão inicialmente designada como Ética e Privacidade passou por alterações substanciais, sendo renomeada como Governança e suas características foram redefinidas. Essas modificações foram fundamentadas na necessidade de uma abordagem mais abrangente e alinhada às demandas identificadas no contexto do estudo.

Essas mudanças representam um avanço significativo que permitem garantir a eficácia e a avaliação precisa do modelo de maturidade de referência, na adoção da IA no *backoffice*.

iii. Validação das dimensões propostas

No estudo de caso conduzido, houve uma validação das dimensões anteriormente definidas na matriz referência (item 2.4) por meio da aplicação empírica. As dimensões de Estratégia, Dados, Organização/Processos, Tecnologia e Pessoas/Competências foram submetidas a uma análise que ratificou sua relevante contribuição para o avanço da maturidade no contexto estudado.

Além disso, a validação empírica das dimensões propostas através do estudo de caso enriqueceu o entendimento sobre como esses aspectos influenciam o desenvolvimento da maturidade da IA e atendeu a uma das lacunas científicas enfatizada por Sadiq et al. (2021) que ressalta que poucos estudos têm uma abordagem prescritiva e destaca a necessidade de desenvolvimento dos modelos de maturidade IA para capturar as dimensões críticas e as especificidades do ambiente a ser avaliado, nesse caso o *backoffice*.

iv. Sugestão de um modelo de maturidade de referência

Entre essas contribuições, destacamos a criação de um modelo de maturidade de IA adaptado ao *backoffice* (quadro 47), desenvolvido com base no modelo de referência. Entendemos ser um modelo de maturidade robusto, capaz de avaliar a evolução da adoção da IA no *backoffice* em múltiplas dimensões, fornecendo um entendimento mais claro e abrangente sobre a maturidade organizacional. Além disso, a validação empírica das dimensões propostas no estudo de caso enriqueceu o entendimento sobre como esses aspectos influenciam o desenvolvimento da maturidade da IA. As sete dimensões (capacidades) que compõem o modelo de maturidade construído foram validadas através do estudo de casos e a partir de uma análise da literatura de modelos de maturidade. Esse conjunto de capacidades objetivou analisar os diversos aspectos necessários para que a adoção da IA no *backoffice* seja bem-sucedida.

Portanto, entendemos que o modelo de maturidade proposto oferece uma estrutura abrangente e adaptada para orientar as empresas na adoção da IA no backoffice, considerando as dimensões críticas, os desafios específicos enfrentados por essa área e as proposições de como é possível evoluir na escala de maturidade em cada uma das dimensões.

ii. Sugestão de um modelo para avaliação da evolução da maturidade

Um modelo de evolução baseado nos casos de uso de IA é apresentado com foco no conceito de maturidade, utilizando duas dimensões: horizontal (número de aplicações) e vertical (nível de atividades e impacto na organização). Este modelo categoriza os níveis de IA em operacionais, táticos e estratégicos, cada um com foco e impacto distintos na eficiência, na tomada de decisões e na direção estratégica de longo prazo. A classificação das aplicações de IA é determinada com base em sete padrões, incluindo hiperpersonalização, sistemas autônomos, análise preditiva, interações conversacionais/humanas, análise de padrões/anomalias, sistemas de reconhecimento e sistemas orientados a objetivos. Esta classificação é essencial para a alocação eficiente de recursos e estratégias de crescimento organizacional sustentável.

Adicionalmente, o modelo apresenta um ciclo de evolução da IA ilustrando a progressão das atividades operacionais para as táticas e estratégicas. As fases de evolução estão diretamente ligadas aos fatores que impulsionam a adoção da IA, concentrando-se, inicialmente, na sensibilização e na demonstração de benefícios tangíveis para promover a adoção. À medida que as organizações avançam no ciclo, elas começam a implementar soluções mais abrangentes, integrando sistemas, treinando funcionários e otimizando processos. Nos estágios mais maduros, a inovação, personalização e transformação significativa são possibilitadas, permitindo uma liderança potencial em setores específicos por meio do uso estratégico de IA.

O modelo de evolução da IA baseado em casos de uso contribui significativamente para a literatura ao fornecer uma estrutura abrangente para a compreensão da evolução das aplicações de IA dentro das organizações. Ele destaca o impacto na eficiência operacional, nos processos de tomada de decisão e na orientação estratégica a longo prazo, orientando a alocação eficiente de recursos e o planejamento estratégico para alavancar eficazmente a tecnologia de IA para o crescimento sustentável e a vantagem competitiva. Além disso, o documento enfatiza o potencial de transformação e inovação significativas em fases maduras,

oferecendo insights sobre a utilização estratégica da IA para a liderança organizacional e a competitividade específica do setor.

v. Sugestão de um modelo para avaliação da evolução da maturidade

Um modelo de evolução baseado nos casos de uso de IA é apresentado com foco no conceito de maturidade, utilizando duas dimensões: horizontal (número de aplicações) e vertical (nível de atividades e impacto na organização). Este modelo categoriza os níveis de IA em operacionais, táticos e estratégicos, cada um com foco e impacto distintos na eficiência, na tomada de decisões e na direção estratégica de longo prazo. A classificação das aplicações de IA é determinada com base em sete padrões, incluindo hiperpersonalização, sistemas autônomos, análise preditiva, interações conversacionais/humanas, análise de padrões/anomalias, sistemas de reconhecimento e sistemas orientados a objetivos. Esta classificação é essencial para a alocação eficiente de recursos e estratégias de crescimento organizacional sustentável.

Adicionalmente, o modelo apresenta um ciclo de evolução da IA ilustrando a progressão das atividades operacionais para as táticas e estratégicas. As fases de evolução estão diretamente ligadas aos fatores que impulsionam a adoção da IA concentrando-se, inicialmente, na sensibilização e na demonstração de benefícios tangíveis para promover a adoção. À medida que as organizações avançam no ciclo, elas começam a implementar soluções mais abrangentes, integrando sistemas, treinando funcionários e otimizando processos. Nos estágios mais maduros, a inovação, personalização e transformação significativa são possibilitadas, permitindo uma liderança potencial em setores específicos por meio do uso estratégico de IA.

O modelo de evolução da IA baseado em casos de uso contribui significativamente para a literatura ao fornecer uma estrutura abrangente para a compreensão da evolução das aplicações de IA dentro das organizações. Ele destaca o impacto na eficiência operacional, nos processos de tomada de decisão e na orientação estratégica a longo prazo, orientando a alocação eficiente de recursos e o planejamento estratégico para alavancar eficazmente a tecnologia de IA para o crescimento sustentável e a vantagem competitiva. Além disso, o documento enfatiza o potencial de transformação e inovação significativas em fases maduras, oferecendo insights sobre a utilização estratégica da IA para a liderança organizacional e a competitividade específica do setor.

6.2.2 Contribuições gerenciais

Nas contribuições gerenciais desta dissertação, nosso foco foi identificar relatos de significativa relevância que demandavam uma análise mais aprofundada e que proporcionassem insights valiosos para o entendimento mais profundo do tema em questão. Como:

A identificação de como as empresas podem iniciar a adoção da IA mesmo com um baixo nível de maturidade (P1) foi descrita por meio das etapas descritas na jornada incremental proposta por Davenport (2018), que consideramos úteis para a elaboração de um plano de adoção ou até mesmo para a formulação de uma estratégia inicial de IA dentro da organização.

Trazendo uma definição clara de quais são as dimensões (capacidades) que devem ser avaliadas e uma descrição dos níveis de maturidade possíveis, para que a organização consiga aplicar o modelo de maturidade de IA para o *backoffice* e efetuar uma análise crítica da sua situação atual. Com base nos resultados dessa avaliação, definir os objetivos e os investimentos necessários para atingir o nível de maturidade desejado, levando em conta os aspectos tanto do seu ambiente interno, como políticas e restrições da matriz, como o externo, situação dos concorrentes, pressões por eficiência, mudanças regulatórias frequentes e instabilidades no ambiente de negócios.

Realizamos uma investigação para detectar as barreiras e os obstáculos enfrentados na adoção da IA, a fim de ajudar as empresas a compreenderem a natureza de cada desafio, uma vez que a adoção da IA no *backoffice* envolve diferentes variáveis que devem ser consideradas para garantir uma implementação bem-sucedida e eficiente. As principais variáveis foram destacadas no Quadro48 – Cruzamento das barreiras e dificuldades com os casos.

6.3 Conclusões

Endereçando nosso objetivo geral de **entender como a maturidade da organização na IA afeta a sua adoção em processos de *backoffice***. A pesquisa demonstrou que a implementação bem-sucedida da IA no *backoffice* requer uma compreensão profunda das capacidades da organização em termos de governança de dados, infraestrutura tecnológica, cultura organizacional e expertise em IA.

Identificamos que a maturidade da organização na IA pode ser avaliada através de um modelo de maturidade específico, que considera múltiplas dimensões. Por tais razão, a maturidade pode impactar a forma como os processos de *backoffice* são redesenhados e

otimizados para aproveitar as capacidades da IA. Além disso, a cultura organizacional desempenha um papel fundamental na adoção da IA, o que permite, nesse aspecto, que a maturidade da organização influencie a receptividade e a capacidade de adaptação dos funcionários aos novos processos impulsionados pela IA, cuja representação foi feita na matriz de referência pela dimensão de Ambiente Interno e na dimensão de Pessoas / Competências.

A integração da IA no *backoffice* permite melhorias operacionais significativas, resultando em serviços mais eficazes, processos mais ágeis e uma experiência geral aprimorada para clientes e funcionários. Mas, a maturidade da organização na IA é capaz de determinar a rapidez e eficácia com que essas melhorias são implementadas e adotadas.

Portanto, a maturidade da organização na IA pode afetar sua capacidade de identificar oportunidades de aplicação da IA no *backoffice*, implementar mudanças nos processos e cultura organizacional, e medir o impacto e eficácia dessas mudanças, podendo influenciar diretamente a eficácia e o sucesso da adoção da IA em processos de *backoffice*, impactando a agilidade, eficiência e capacidade de inovação da organização.

No estudo de caso, destacamos- que as empresas iniciaram a implementação da IA voltada ao *backoffice*, justamente por oferecer um ambiente mais controlado para testes e ajustes, minimizando potenciais riscos associados à adoção de novas tecnologias, trazendo melhorias significativas de eficiência, redução de erros e otimização de processos, sem impactar diretamente a interação com clientes ou *core business*. Entretanto, percebeu-se uma rápida expansão para aplicar a IA em seus negócios principais, impulsionadas pela busca por retorno financeiro do investimento realizado.

6.4 Limitações do Estudo

Pela peculiaridade da metodologia de estudo de caso múltiplos, existem certas limitações típicas deste tipo de trabalho cujo objetivo foi minimizar ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Yin (2018) e Eisenhardt (1989) enfatizam a importância de reconhecer e relatar as limitações de pesquisa para garantir a validade e a credibilidade do estudo de caso e destacam que todas as pesquisas têm limitações, mas que é fundamental ser transparente sobre essas limitações para fornecer um quadro claro do que o estudo pode e não pode oferecer.

Limitamos este estudo a utilização de uma amostra relativamente pequena de empresas participantes, apesar de serem empresas líderes ou extremamente significativas em seus setores

de atuação. O tamanho da amostra pode restringir a generalização dos resultados para uma população mais ampla.

Nenhum dos casos pesquisados inclui empresas nos níveis mais avançados de maturidade, e em função disso não é possível avaliar a adequação dos níveis mais elevados da matriz.

Em função da pesquisa tratar de um tema em foco no momento, a IA, e face ao lançamento do ChatGPT da OpenIA no final de 2022, tivemos algumas restrições de tempo dos especialistas entrevistados que podem ter prejudicado a profundidade da análise, impossibilitando uma investigação mais abrangente de certos aspectos do tema. No entanto, todos os entrevistados dedicaram-se a fornecer o máximo de informações possíveis no tempo determinado.

A indicação dos entrevistados feita pelos executivos-chave da organização pode ter influenciado nos resultados, uma vez que na sua grande maioria entrevistamos diretores e gerentes com alto nível hierárquico, o que pode ter prejudicado a profundidade da análise.

Estudo foi realizado com ênfase no backoffice, o que pode restringir a generalização dos seus resultados para outras áreas da organização.

Outra limitação, a coleta de dado, em algumas empresas foi feita somente em uma rodada de entrevistas e com no máximo dois entrevistados e em muitos casos, frente a confidencialidade, não foram disponibilizados dados secundários, o que pode ter limitado a abrangência das conclusões deste estudo, no entanto, essa limitação foi minimizada em função da especialização, experiência e posição hierárquica dos entrevistados na organização.

E, por fim, os casos múltiplos podem variar significativamente em termos de suas características intrínsecas, o que pode dificultar a comparação direta e a identificação de padrões comuns. Como trata-se de uma obra individual, a interpretação dos resultados pode estar sujeita ao viés do pesquisador, especialmente na comparação e análise dos dados.

6.5 Sugestão para estudos futuros

Como demonstrado na revisão sistemática de literatura, a área pesquisa de modelos de maturidade para IA é bastante recente, tendo um número de artigos sobre modelos de maturidade de IA e principalmente aplicação prática dos mesmos, por isso, como estudos futuros sugerimos: (i) elaboração de uma pesquisa quantitativa para investigar como o nível de maturidade em IA impacta o desempenho organizacional, incluindo resultados financeiros, eficiência operacional e vantagem competitiva; (ii) definir e desenvolver métricas mais precisas

e abrangentes para medir o nível de maturidade da IA em organizações, levando em consideração as dimensões sugeridas em nossa matriz de referência; (iii) continuar o desenvolvimento da Matriz de Maturidade, explorando principalmente a possibilidade de utilização em economias emergentes e validando os níveis mais avançados; e (iv) definir um modelo de ponderação para avaliação da maturidade em cada dimensão com base em um questionário e possibilitando criar um índice de maturidade de IA.

Ainda, poder-se-ia explorar estratégias eficazes de gestão da mudança para facilitar a adoção bem-sucedida de IA em organizações, considerando aspectos culturais, treinamento de pessoal e integração de novas tecnologias.

Essas sugestões refletem a necessidade contínua de pesquisas para aprimorar a compreensão e a implementação eficaz da IA nas organizações, visando explorar e resolver desafios emergentes e aproveitar ao máximo o potencial dessa tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABES. Associação Brasileira de Empresas de Softwares. **Mercado brasileiro de software: panorama e tendências**, 2021. Disponível em: <https://abes.com.br/wp-content/uploads/2021/08/ABES-EstudoMercadoBrasileirodeSoftware2021v02.pdf> Acesso em: 13 jun. 2023
- AGRAWAL, Ajay; GANS, Joshua; GOLDFARB, Avi. Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization. **The Economics of Artificial Intelligence**, n. May, p. 399–422, 2019.
- ALSHEIBANI, Sulaiman; CHEUNG, Yen; MESSOM, Chris. Artificial intelligence adoption: AI-readiness at Firm-Level. *In: 22nd Pacific Asia Conference on Information Systems: opportunities and challenges for the digitized society: are we ready? Japan. Anais [...]. PACIS 2018*. Disponível em: https://aisel.aisnet.org/pacis2018/37/?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fpacis2018%2F37&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages Acesso em: 5 abr. 2022.
- ALSHEIBANI, Sulaiman; MESSOM, Chris; CHEUNG, Yen. Towards an artificial intelligence maturity model: From science Fiction to business facts. *In: 23rd Pacific Asia Conference on Information Systems: secure ICT platform for the 4th Industrial Revolution. China. Anais [...]. PACIS 2019*. Disponível em: https://aisel.aisnet.org/pacis2019/46/?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fpacis2019%2F46&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages. Acesso em: 12 abr. 2022.
- ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSNAJDER, Fernando. **O método nas Ciências Naturais e Sociais**. São Paulo: Editora Thompson, 1999.
- ALZUBI, Jafar; NAYYAR, Anand; KUMAR, Akshi. Machine learning from theory to algorithms: an overview. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1142, n. 1, 2018.
- BANSAL, Pratima Tima; SMITH, Wendy K.; VAARA, Eero. From the editors new ways of seeing through qualitative research. **Academy of Management Journal**, v. 61, n. 4, p. 1189–1195, 2018.
- BECKER, Jörg; KNACKSTEDT, Ralf; PÖPPELBUSS, Jens. Developing maturity models for IT management. **Business & Information Systems Engineering**, v. 1, n. 3, p. 213–222, 2009.
- BELEI, Renata Aparecida; GIMENIZ-PASCHOAL, Sandra Regina. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, v. 0, n. 30, p. 187–199, 2008.
- BENBYA, Hind; DAVENPORT, Thomas H.; PACHIDI, Stella. Special Issue Editorial: Artificial Intelligence in Organizations: current state and future opportunities. **MIS Quarterly Executive**, v. 19, n. 4, p. ix–xxi, 2020.
- BENGIO, Yoshua; LECUN, Yann; HINTON, Geoffrey. Deep learning for AI. **Communications of the ACM**, v. 64, n. 7, p. 58–65, 2021.
- BORGES, Aline 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, n. April, p. 102225, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102225> Acesso em: 12 abr. 2022.
- BRYNJOLFSSON, Erik; ROCK, Daniel; SYVERSON, Chad. **Artificial Intelligence and the**

modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics, 2019. *E-book*. 630 p. Disponível em: <http://www.nber.org/books/agra-1> Acesso em: 12 abr. 2022.

BURGESS, Andrew. Starting an AI Journey BT - The executive guide to Artificial Intelligence: how to identify and implement applications for AI in your organization. *In*: BURGESS, Andrew (org.). **Cham: Springer International Publishing**, 2018. p. 91–116. *E-book*. 181 p. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-63820-1_6 Acesso em: 14 abr. 2022.

CÂMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 179–191, 2013.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino. Pesquisa qualitativa. **Rev. SOBECC**, p. 1–2, 2017.

CHANG, Wan Jung; CHEN, Liang Bi; SU, Ke Yu. DeepCrash: a deep learning-based internet of vehicles system for head-on and single-vehicle accident detection with emergency notification. **IEEE Access**, v. 7, p. 148163–148175, 2019.

CHOWDHARY, K. R. **Fundamentals of Artificial Intelligence**. Springer, 2020.

CHUI, Michael *et al.* The state of AI in 2023: generative AI's breakout year. **McKinsey & Company**. n. August, p. 1–21, 2023. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year#/> Acesso em: 17 out. 2023.

COLLINS, Robert H. Artificial intelligence in personal selling. **Journal of Personal Selling and Sales Management**, v. 4, n. 1, p. 58–66, 1984. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-18844439020&doi=10.1080%2F08853134.1984.10754372&partnerID=40&md5=7c06f31883e0a6515cd8b01314cf6c2b> Acesso em: 28 abr. 2022.

CRESWELL, Jonh W. **Projeto de pesquisa:** método qualitativo, quantitativo e misto, 2007. *E-book*. 126p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/696271/mod_resource/content/1/Creswell.pdf Acesso em: 28 abr. 2022.

CROSS, Nigel. Design Research: a disciplined conversation. **Design Issues**, v. 15, n. 2, p. 5, 1999.

DAVENPORT, Thomas H. **AI Advantage:** how to put the Artificial Intelligence revolution to work. London, England: 2018.

DAVENPORT, Thomas H.; MITTAL, Nitin. All in on AI - How smart companies win big with Artificial Intelligence. **Harvard Business Review Press**, 2023.

DE BRUIN, Tonia *et al.* Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. *In*: ACIS 2005 Proceedings - 16th Australasian Conference on Information Systems. Sydney. **Anais [...]**. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/27482282_Understanding_the_Main_Phases_of_Developing_a_Maturity_Assessment_Model Acesso em: 16 mar. 2023.

DEFIZE, D. R. **Developing a maturity model for AI- augmented data management**, 2020, p. 163. Disponível em: https://essay.utwente.nl/84963/1/Defize_MA_EEMCS.pdf Acesso em: 12 abr. 2022.

DIRICAN, Cüneyt. The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 564–573, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.134> Acesso em: 12 abr. 2022.

DWIVEDI, Yogesh 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, n. August 2019, p. 101994, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002> Acesso em: 12 abr. 2022.

EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989.

ELLEFSEN, Anna Paula Tanajura *et al.* Striving for excellence in ai implementation: Ai maturity model framework and preliminary research results. **Logforum**, v. 15, n. 3, p. 363–376, 2019.

FREITAS, Vitoria. Quer vender produtos usados? Conheça 10 sites que podem ajudar. **Ecommerce na Prática**. 15 de jun. de 2023. Disponível em: <https://ecommercenapratica.com/blog/vender-produtos-usados/> Acesso em: 15 ago. 2023.

FREITAS, Wesley R. S; JABBOUR, Charbel J. C. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Estudo & Debate**, v. 18, n. 2, p. 7–22, 2011.

FRIDMAN, Lex *et al.* MIT Advanced Vehicle Technology Study: Large-Scale naturalistic driving study of driver behavior and interaction with automation. **IEEE ACCESS**, v. 7, p. 102021–102038, 2019.

FUKAS, Philipp *et al.* Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing. In: 29th European Conference on Information Systems Research Papers, n. June, p. 133, Marrakech. **Anais [...]**. 2021. Disponível em: <http://rtsairesearch.googlecode.com/svn/trunk/Papers and Researches/General Games/Developing an Artificial Intelligence Engine.pdf> Acesso em: 26 abr. 2022.

FUKAS, Philipp. The management of artificial intelligence: developing a framework based on the artificial intelligence maturity principle. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 3139, n. CAiSE, p. 19–27, 2022.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Systematic literature review: concept, production and publication. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019.

GERMANO, Edson Carlos. **Governança a e sustentabilidade em ecossistema de dados abertos governamentais**. 2019. 164 p. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-22082019-120505/pt-br.php> Acesso em: 16. mar. 2023.

GHOSH, Sudipta; BHUSHAN, Raman. AI: An opportunity amidst a crisis. **PWC Survey Report**, n. December, 2020. Disponível em: <https://www.pwc.in/assets/pdfs/data-and-analytics/ai-an-opportunity-amidst-a-crisis.pdf> Acesso em: 26 abr. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: 2021.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de**

Administração de Empresas, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995.

GODOY, Arilda Schmidt. Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 3, n. 2, p. 81–89, 2005.

GUO, Z. X.; WONG, W. K. Fundamentals of artificial intelligence techniques for apparel management applications. *In*: WONG, W. K.; GUO, Z.X.; LEUNG, S.Y.S. **Optimizing Decision Making in the Apparel Supply Chain Using Artificial Intelligence (AI)**, 2013. p. 13–40. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1533/9780857097842.13> Acesso em: 26 abr. 2022.

HAENLEIN, Michael; KAPLAN, Andreas. 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.

HILL, Steve. AI transforming the enterprise. **Kpmg**, p. 1–6, 2020.

HOLMSTRÖM, Jonny. From AI to digital transformation: the AI readiness framework. **Business Horizons**, v. 65, n. 3, p. 329–339, 2022.

IANSITI, Marco; LAKHANI, Karim R. **Competing in the Age of AI: strategy and leadership when algorithms and networks run the world**. Harvard Business Review Press, 2021.

IBM. **Global AI Adoption Index 2022**. IBM Corporation, 2022, 21 p. Disponível em: <https://www.ibm.com/watson/resources/ai-adoption> Acesso em: 17 out. 2023.

IBM. **Global AI Adoption Index 2021**. IBM Watson, 2021. Disponível em: https://filecache.mediaroom.com/mr5mr_ibmnews/190846/IBM%27s%20Global%20AI%20Adoption%20Index%202021_Executive-Summary.pdf Acesso em: 17 out. 2023.

ISO. ISO/IEC 15504-5:2012. Information technology - Process assessment. **Part 5: an exemplar software life cycle process assessment model**, 2012. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/60555.html> Acesso em: 12 abr. 2022.

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele University Technical Report TR/SE-0401, 2004. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf> Acesso em: 08 fev. 2022.

KOHLEGGER, Michael; MAIER, Ronald; THALMANN, Stefan. Understanding maturity models results of a structured content analysis. *In*: I-KNOW 2009 - 9th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies and Proceedings of I-SEMANTICS 2009 - 5th International Conference on Semantic Systems. Áustria. **Anais [...]**. n. October 2018, p. 51–61, 2009.

LEDMAOUI, Younes *et al.* Forecasting solar energy production: A comparative study of machine learning algorithms. **Energy Reports**, v. 10, p. 1004–1012, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.07.042> Acesso em: 26 abr. 2022.

LEE, Daewon; PARK, Jong Hyuk. Future Trends of AI-Based Smart Systems and Services: challenges, opportunities, and solutions. **Journal of Information Processing Systems**, v. 15, n. 4, p. 717–723, 2019.

LICHTENTHALER, Ulrich. Five maturity levels of managing AI: From isolated ignorance to integrated intelligence. **Journal of Innovation Management**, v. 8, n. 1, p. 39–50, 2020.

LOUREIRO, Sandra Maria Correia; GUERREIRO, João; TUSSYADIAH, Iis. Artificial

intelligence in business: State of the art and future research agenda. **Journal of Business Research**, v. 129, n. August 2020, p. 911–926, 2021.

LXT. **The Path to AI Maturity 2023**. LXT, 2023, 22 p. Disponível em: [https://info.lxt.ai/download-the-path-to-ai-maturity-an-executive-survey-2023?utm_source=website&utm_medium=banner&utm_campaign=path_to_maturity_report_2023#:~:text=The%20Path%20to%20AI%20Maturity,%2D%20an%20Executive%20Survey&text=Our%20recent%20study%20found%20that,a%20tangible%20return%20on%20investment](https://info.lxt.ai/download-the-path-to-ai-maturity-an-executive-survey-2023?utm_source=website&utm_medium=banner&utm_campaign=path_to_maturity_report_2023#:~:text=The%20Path%20to%20AI%20Maturity,%2D%20an%20Executive%20Survey&text=Our%20recent%20study%20found%20that,a%20tangible%20return%20on%20investment.). Acesso em: 12 dez. 2023.

MANZINI, Eduardo José. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. *In: Seminário internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos*, 2, 2004, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: USC 2004. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3145622/mod_resource/content/1/Entrevista semi estruturada estudo UNESP Marília.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3145622/mod_resource/content/1/Entrevista%20semi-estruturada%20estudo%20UNESP%20Marília.pdf) Acesso em: 17 mar. 2022.

MERRIAM, Sharan B. **Introduction to Qualitative Research: examples for discussion and analysis**. Jossey-Bass, 2002. Disponível em: https://stu.westga.edu/~bthibau1/MEDT%208484-%20Baylen/introduction_to_qualitative_research/introduction_to_qualitative_research.pdf Acesso em: 17 mar. 2022.

MICROSOFT. Com inteligência artificial, Brasil pode quadruplicar crescimento da produtividade e aumentar PIB em até 7,1% ao ano, diz estudo. **Microsoft News Center Brasil**, 11 nov. 2019. Disponível em: <https://news.microsoft.com/pt-br/com-inteligencia-artificial-brasil-pode-quadruplicar-crescimento-da-produtividade-e-aumentar-pib-em-ate-71-ao-ano-diz-estudo/> Acesso em: 26 abr. 2022.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, Michael A.; SALDANA, Johnny. Fundamentals of Qualitative Data Analysis. Chapter 4. *In: MILES, Matthew B.; HUBERMAN, Michael A.; SALDANA, Johnny. Qualitative data analysis a methods sourcebook fourth edition*, 2015. p. 69-104.

MIN, Hokey. Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 13, n. 1, p. 13–39, 2010. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-76649122843&doi=10.1080%2F13675560902736537&partnerID=40&md5=1a4818c6b2c4d8ef714fc3439feb2b4f> Acesso em: 26 abr. 2022.

MITTAL, Nitin; SAIF, Irfan; AMMANATH, Beena. Fueling the AI transformation: four key actions powering widespread value from AI, right now. **Deloitte's State of AI in the enterprise**, n. October, 2022. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-ai-institute-state-of-ai-fifth-edition.pdf> Acesso em: 17 out. 2023.

MOHAMMAD, Musli; MANN, Robin; GRIGG, Nigel. Selection of quality improvement initiatives: an initial conceptual model. **Journal of Quality Measurement and Analysis**, v. 5, n. 2, p. 14–16, 2009.

MORGENSTERN, Leora; MCILRAITH, Sheila A. John McCarthy's legacy. **Artificial Intelligence**, v. 175, n. 1, p. 1–24, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artint.2010.11.003> Acesso em: 15 mar. 2022.

NG, Kam K.H. *et al.* A systematic literature review on intelligent automation: Aligning

concepts from theory, practice, and future perspectives. **Advanced Engineering Informatics**, v. 47, n. December 2020, p. 101246, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101246> Acesso em: 15 mar. 2022.

OKOLI, Chitu. A guide to conducting a standalone systematic literature review. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 37, n. 43, p. 879–910, 2015. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/reader/84a0bd89af829c21f00949a20b78a49ca9bd0b98> Acesso: 12 abr. 2022.

ORACLE. O que é IA? Saiba mais sobre inteligência artificial. **Inteligência Artificial**. 2020. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/artificial-intelligence/what-is-ai/#enterprise-use-ai> Acesso em: 12 abr. 2022.

PAULK, Mark C. A history of the capability maturity model for software. **The Software Quality Profile**, v. 1, n. 1, p. 5–19, 2009.

PMI. Project Management Institute. **Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 7. ed., 2021. Disponível em: www.pmi.org Acesso em: 17 out. 2023.

POWER, Brad. Artificial Intelligence Is Almost Ready for Business. **Harvard Business Review**, p. 2–7, 2015. Disponível em: <https://hbr.org/2015/03/artificial-intelligence-is-almost-ready-for-business> Acesso em: 17 out. 2023.

PRINGLE, Tom; ZOLLER, Eden. How to achieve AI maturity and why it matters an AI maturity assessment model and road map for CSPs. **Ovum**, 2018. Disponível em: https://www.amdocs.com/sites/default/files/filefield_paths/ai-maturity-model-whitepaper.pdf Acesso em: 12 abr. 2022.

PULLEN, Willian. A public sector HPT maturity model. **Performance Improvement**, v. 46, n. 9, p. 9–16, 2007.

PWC. PricewaterhouseCoopers. A practical guide to Responsible Artificial Intelligence (AI). **PwC**, p. 1–20, 2019. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/artificial-intelligence/what-is-responsible-ai/responsible-ai-practical-guide.pdf> Acesso em: 15 mar. 2023.

RAMAKRISHNAN, Karthik; SALVESON, Cory. The AI Maturity Framework: a strategic guide to operationalize and scale enterprise AI solutions. p. 39, 2020. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/element-ai-website-bucket/AI-Maturity-Framework_White-Paper_EN.pdf%0Awww.elementai.com Acesso em: 12 abr. 2022.

RAMASWAMY, Satya. How companies are already using AI. **Havard Business Review**. 14 de abr. de 2017. Technology and Analytics. Disponível em: <https://hbr.org/2017/04/how-companies-are-already-using-ai> Acesso em: 15. mar. 2022.

REILLY, Athena; DEPA, Joe; DOUGLASS, Greg. **AI: Built to Scale - From experimental to exponential**. Accenture Strategy, 2019. Disponível em: <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/thought-leadership-assets/accenture-built-to-scale-pdf-report.pdf> Acesso em: 17 out. 2023.

RÖGLINGER, Maximilian; PÖPPELBUSS, Jens; BECKER, Jörg. Maturity models in business process management. **Business Process Management Journal**, v. 18, n. 2, p. 328–346, 2012.

SAARI, Leila; KUUSISTO, Olli; PIRTTIKANGAS, Susanna. AI maturity web tool helps organisations proceed with AI. VTT Technical Research Centre of Finland. **VTT White Paper**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.32040/Whitepaper.2019.AIMaturity> Acesso em: 12 abr. 2022.

SADIQ, Raghad Baker *et al.* Artificial intelligence maturity model: a systematic literature review. **PeerJ Computer Science**, v. 7, p. 1–27, 2021.

SALDAÑA, Johnny. **The Coding Manual for Qualitative Researchers**. 3. ed. SAGE Publications Inc., 2013.

SALIH, Atheer L. **Artificial Intelligence in Engineering and Society - Current Trends and Applications**, 2021.

https://www.researchgate.net/publication/346492352_Artificial_Intelligence_in_Engineering_and_Society_-_Current_Trends_and_Applications Acesso em: 12 abr. 2022

SANTORO, Gabriele *et al.* The Internet of Things: building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 347–354, 2018. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.034> Acesso em: 12 abr. 2022.

SCHUSTER, Thomas; WAIDELICH, Lukas; VOLZ, Raphael. Maturity models for the assessment of artificial intelligence in small and medium-sized enterprises. **Lecture notes in business information processing**, v. 429 LNBIP, n. September, p. 22–36, 2021.

SEI. Software Engineering Institute. Capability Maturity Model Integration (CMMI) Version 1.3. **Technical Report**. Carnegie Mellon, 2023. Disponível em:

https://insights.sei.cmu.edu/documents/853/2010_005_001_15287.pdf Acesso em: 12 abr. 2022.

SMITH, Aaron Asael; LI, Rui; TSE, Zion Tsz Ho. Reshaping healthcare with wearable biosensors. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 1–16, 2023. Disponível em:

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-26951-z> Acesso em: 12 abr. 2022.

SINCH. **Tudo sobre inteligência artificial: impactos e oportunidades**. 2021. Disponível em: <https://latam.sinch.com/blog/tudo-sobre-inteligencia-artificial/> Acesso em: 17 out. 2023.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. 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.

VAN STEENBERGEN, Marlies *et al.* The design of focus area maturity models. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 662, p. 17–19, 2010.

WALCH, Kathleen. The Seven Patterns Of AI. **Forbes**, [s. l.], n. Pattern AI, p. 7, 2019.

Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/17/the-seven-patterns-of-ai/?sh=405037af12d0> Acesso em: 17 out. 2023.

WENDLER, Roy. The maturity of maturity model research: A systematic mapping study.

Information and Software Technology, v. 54, n. 12, p. 1317–1339, 2012. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2012.07.007> Acesso em: 17 out. 2023.

WRIGHT, Scott A.; SCHULTZ, Ainslie E. The rising tide of artificial intelligence and business automation: developing an ethical framework. **Business Horizons**, v. 61, n. 6, p.

823–832, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.07.001> Acesso em: 15 mar. 2022.

YAMS, Nina Bozic *et al.* Integrated AI and innovation management: the beginning of a beautiful friendship. **Technology Innovation Management Review**, v. 10, n. 11, p. 5-18, 2021.

YIN, Robert K. **Case study research and applications: design and methods**. 16. ed. edited. Los Angeles: SAGE Publications Ltd., 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE B - Termo de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) para a pesquisa de campo com o propósito de **entender como a maturidade da organização na IA afeta sua adoção em processos de *backoffice*** desenvolvido para a dissertação de mestrado do Departamento de Administração da FEA/USP, coordenada por Valmir Mesquita de Oliveira (FEA/USP) e orientada pelo Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento (FEA/USP).

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Adicionalmente, fui informado dos objetivos do estudo acadêmico que busca analisar com profundidade os conceitos e os aspectos relacionados ao tema descrito acima.

Em relação ao uso das informações colhidas na pesquisa, fica esclarecido que todas as informações prestadas serão de uso exclusivo da pesquisa e estão submetidas ao **Código de Ética de pesquisa da USP**, estabelecido na Portaria FEA-38/2009, de 7 de julho de 2009, a disposição no link <http://www.portalfea.fea.usp.br/sites/default/files/arquivos/portarias-diretrizes/pe-38-2009-baixa-o-codigo-de-etica-da-pesquisa-da-feausp.pdf>, e que posso me retirar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer imposição de penalidade, bastando contactar o pesquisador através e-mail, Valmir.oliveira@usp.br.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista semiestruturada a ser gravada a partir da assinatura deste documento ou mensagem de concordância com a autorização. O acesso as informações prestadas, documentos, gravação das entrevistas e demais materiais vinculados a pesquisa, ainda que aqui não descritos, e a análise dos dados coletados se farão apenas pelos coordenadores e entrevistadores envolvidos na pesquisa. A apresentação ou publicação dos dados será feita de forma consolidada, sem identificar os dados específicos de cada participante.

Autorizo a citação do nome da empresa na lista de organizações participantes.

Não autorizado – Utilização de mnemônico que impossibilite a identificação da empresa

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre Esclarecido, conforme recomendações da conduta de ética em pesquisa.

São Paulo, ____ de junho de 2023.

Nome do Participante

Assinatura do Participante

Nome da empresa (opcional)

Nome do Pesquisador:

Nome do Orientador(a):

APÊNDICE C - Guia de entrevista

1. Antes da entrevista
 - a. Levantar todas as informações secundárias disponíveis
 - b. Construir uma breve história do caso (baseado nos dados secundários)
 - c. Estruturar uma timeline do caso (baseado nos dados secundários)
 - d. Construir um sistema de armazenagem dos dados
 - e. Pesquisar sobre o informante nas redes sociais e no *site* da empresa

2. No agendamento da entrevista, explicar as informações do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:
 - a. Propósito da pesquisa: **Entender como a maturidade da organização na IA afeta sua adoção em processos de *backoffice*.**
 - b. Alertar sobre o uso dos dados, a possibilidade de não responder a qualquer pergunta ou a retirada da entrevista do banco de dados
 - c. Comunicar o anonimato do entrevistado e da empresa
 - d. Explicitar os cuidados sobre o uso político dos dados
 - e. Duração da entrevista e gravação
 - f. Coletar os dados sobre o entrevistado

3. No início da entrevista
 - a. Citar o termo de consentimento
 - b. Agradecer o tempo do entrevistado
 - c. Focar sempre em decisões, eventos e ações

4. No final da entrevista
 - a. Agradecer a participação na entrevista
 - b. Colocar-se a disposição para esclarecer quaisquer dúvidas remanescentes
 - c. Informar que ele poderá ter acesso à transcrição da entrevista
 - d. Informar que, caso seja necessário algum esclarecimento adicional, esse será feito diretamente pelo pesquisador, através de e-mail ou por contato direto, agendado previamente

APÊNDICE D - Carta de encaminhamento

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Prezado entrevistado,

Conforme combinado em nosso último contato, anexo o roteiro estruturado para direcionar nossa entrevista marcada para dd/mm/aaaa as hh:mm.

Este roteiro tem como objetivo principal guiar nossa entrevista referente a fase de coleta de dados da pesquisa acadêmica realizada como parte integrante do Programa de Mestrado da FEA-USP.

O presente roteiro de entrevista foi construído para apoiar a fase de coleta de dados de uma pesquisa acadêmica realizada como parte do programa de Mestrado em Administração de Empresas da FEA-USP. O objetivo principal da pesquisa visa **entender como a maturidade da organização na IA afeta sua adoção em processos de *backoffice***

Este questionário busca orientar a entrevista, ajudando-o a compartilhar sua experiência sobre o assunto acima de maneira semiestruturada. Conforme termo de consentimento livre e esclarecido, as informações da entrevista estão protegidas pelo sigilo.

Desde já agradecemos a cooperação

Atenciosamente,

Mestrando: Valmir Mesquita de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

APÊNDICE E - Coleta de dados do participante

Dados de identificação do entrevistado:

Nome:

Formação:

Ano:

Formação:

Ano:

Formação:

Ano:

Função:

Departamento:

E-mail:

Telefone:

Tempo na empresa:

Tempo na atividade:

Tempo de experiência profissional (acumulado):

1. Qual a experiência com tecnologias de inteligência artificial?
2. Quais tecnologias têm domínio ou coordena recursos que tem domínio?
3. Qual o nível de decisão com relação à utilização da IA na empresa?
4. Se já implantou projetos de IA, onde e em quais os processos de negócio? Cite exemplos, se possível

APÊNDICE F - Protocolo de pesquisa e roteiro de perguntas

Inteligência artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que se concentra na criação de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana, como reconhecimento de fala, tomada de decisões, resolução de problemas e reconhecimento de padrões. A IA utiliza algoritmos e modelos matemáticos para analisar dados e tomar decisões com base em padrões identificados, sendo que as principais tecnologias utilizadas incluem aprendizado de máquina, redes neurais, processamento de linguagem natural, visão computacional e robótica.

Pergunta de Pesquisa: Entender maturidade e adoção da inteligência artificial (IA) no *backoffice*?

A utilização de um Modelo de Maturidade de Inteligência Artificial (MMIA) pode acelerar e otimizar a estratégia de implementações de IA no *backoffice* e obter vantagem competitiva e melhorar valor das tecnologias de IA.

Questões de Pesquisa

Executivo-Chefe

- I. Qual a estratégia da empresa com relação à IA?
- II. Qual o efeito do ambiente externo (setor/concorrência) em relação à adoção da IA?
- III. Qual o efeito do ambiente interno (pertencer ao grupo) em relação à adoção da IA?
- IV. Qual o nível de conhecimento/prontidão do C-Level em relação à adoção da IA, principalmente em função dos recentes desenvolvimentos da IA generativa?

Questões de Pesquisa (Gerais)

- 1) Como começou a utilização da IA na empresa?
 - a. Quais as principais áreas usam a IA e a quanto tempo?
 - b. Quais as aplicações e tecnologias são utilizadas?
 - c. Quais os principais desafios/dificuldades enfrentadas na implantação? Citar exemplos
- 2) Entender como são tomadas as decisões com relação a adoção de IA e como são medidos os resultados dos investimentos
 - a. Existe um plano estratégico de TI?
 - b. Existe um plano para IA e ou responsável pela agenda de IA na organização?
 - c. O desenvolvimento da IA centralizado ou cada área pode definir seu foco?
 - d. Como é feita a avaliação da aplicação da IA em processos quais os critérios levados em conta na tomada de decisão?
 - e. Existe um plano de investimentos, é centralizado na TI ou nas áreas de negócio?
 - f. Existe um orçamento específico para IA na organização? Qual o percentual ou sobre o faturamento?
 - g. Como e com que periodicidade são analisados os resultados?
 - h. Como é medido o grau de satisfação da área com relação a IA?
- 3) Quais são os principais sistemas de *backoffice* da organização?

APÊNDICE G - Protocolo de codificação do caso

Protocolo para apoio à tabulação das respostas extraídas das entrevistas, avaliando a aderência das dimensões da matriz de referência.

Dimensão	Perguntas
Ambiente	1. Como as diretrizes e políticas do grupo impactam à adoção da IA?
	2. De que maneira a estrutura de governança e tomada de decisões internas se alinha com a estratégia de IA do grupo?
	3. Qual é o nível de concorrência no setor e como a empresa está se diferenciando para se manter competitiva?
	4. Como as mudanças regulatórias no setor de atuação da empresa têm impactado suas operações e estratégias de negócio?
Estratégia	1. Qual é o objetivo principal por trás da implementação da IA na organização e como essa estratégia se alinha aos objetivos de negócio?
	2. Qual o nível de conhecimento/prontidão da alta administração em relação à adoção da IA?
	3. Quais são os principais desafios enfrentados durante a implementação da IA e como a organização está lidando com esses desafios?
	4. Como são tomadas as decisões relacionadas à IA dentro da organização?
Organização / Processos	1. Quais são os departamentos ou áreas funcionais que estão utilizando ativamente a IA e de que maneira essas implementações estão alinhadas com as metas estratégicas dessas áreas?
	2. Como a IA está integrada nos processos existentes da organização e como isso impactou a eficiência e a produtividade desses processos?
	3. Como a cultura organizacional está respondendo à adoção da IA?
	4. Quais mudanças foram necessárias na estrutura organizacional para acomodar a adoção da IA?
Dados	1. Quais são as fontes primárias de dados utilizadas para alimentar os sistemas de IA e como a organização garante a qualidade e a integridade desses dados?
	2. Existe uma governança específica de dados para IA que garanta a aquisição, coleta, qualidade e disponibilidade dos dados?
	3. Quais são os principais desafios enfrentados pela organização em termos de governança de dados, conformidade com regulamentações e privacidade, especialmente considerando o uso desses dados na IA?
	4. Como a organização está buscando enriquecer e expandir suas fontes de dados para aprimorar a eficácia dos modelos de IA?
Pessoas / Competências	1. Quais são as competências identificadas como fundamentais para adoção da IA e como a empresa está realizando o desenvolvimento dessas competências?
	2. Como a organização está recrutando e retendo talentos especializados em IA?

Dimensão	Perguntas
	3. Quais são os programas de treinamento e capacitação oferecidos aos funcionários para que compreendam e utilizem eficazmente os recursos de IA?
	4. Como a organização está fomentando uma cultura de aprendizado contínuo e da inovação?
	5. Como a liderança da empresa está envolvida na promoção da conscientização e adoção da IA?
Tecnologia	1. Quais são as principais tecnologias atualmente implementadas na organização e como a IA está integrada a esses sistemas?
	2. Como a organização gerencia e implementa as infraestruturas necessárias para a adoção da IA?
	3. Quais as principais aplicações de IA em funcionamento?
	4. Como se dá o desenvolvimento das aplicações de IA na organização?
	5. Como é medido o grau de satisfação da área com relação à IA?
Governança	1. Como a organização lida com os principais dilemas éticos com relação à utilização da IA?
	2. Como a organização lida com questões de privacidade e segurança dos dados ao implementar soluções de IA? Existem protocolos para garantir a conformidade com regulamentos de proteção de dados?
	3. Quais políticas e diretrizes foram estabelecidas para governar o uso ético, transparente e responsável da IA dentro da organização?
	4. Qual é a estrutura de responsabilização e supervisão estabelecida para monitorar o desempenho dos sistemas de IA e garantir sua conformidade com as políticas internas e externas?