

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ABSOLUTA

FUNDAMENTOS & APLICAÇÕES NA
MODERNIDADE TECNOLÓGICA

LEONARDO MOLINARI

Copyright ©

Todos os direitos reservados.

Texto revisado de acordo com o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

Diagramação: LivroEbook Diagramação e Design

1ª edição 2026.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Molinari, Leonardo
Inteligência Artificial Absoluta - Volume I.
Leonardo Molinari - Rio de Janeiro, RJ, 2026.
332 pags.
ISBN 978-65-5160-060-9.

1. Inteligência Artificial 2. Machine Learning
3. IA Generativa 4. Agentes Inteligentes 5.
Transformação Digital

CDD-006.3

Índices para catálogo sistemático:

1. Inteligência Artificial

Conteúdo

SOBRE O AUTOR	11
DEDICATÓRIA.....	13
AGRADECIMENTOS.....	15
INTRODUÇÃO	21
 CAPÍTULO 1	
A BUSCA PELA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ABSOLUTA	29
1. Choque Imediato – IA é Agora e o mundo é IA	29
2. Hello World – O início	33
3. Definindo IA e seus limites	35
a. Visão do Impacto Geral de IA em alguns números.....	35
b. Definindo IA de maneira simples.....	37
c. Limites da IA.	38
d. Principais termos em IA antes de começarmos.....	41
e. Comportamento Inteligente em IA	49
4. Mergulho: origens, história, nova ordem mundial e desafios regulatórios	52
a. Origens do Termo de IA	52
b. O papel da indústria de chips em IA	53
c. Principais Fatos da História de IA	54
d. Principais eventos de IA no Brasil.....	71
5. Profissões no Mercado de IA.....	82
6. Considerações finais.....	84
7. Indo além na pesquisa	86
8. Mapa mental do capítulo	87

CAPÍTULO 2

IMPACTO SOCIAL89

1. Visão Inicial.....	89
2. Mergulho	90
3. Questões éticas	91
a. Questões puramente sociais.....	91
b. Questões puramente éticas.....	92
c. Outras questões relevantes	98
d. Papel da complexidade dos algoritmos.....	102
4. Impacto na Área Jurídica.....	103
a. Contexto	103
b. Aplicações	105
c. IA Responsável e algumas considerações.....	106
5. Impacto na Área de Educação	108
a. Contexto	108
b. Aplicações	110
6. Considerações finais.....	112
7. Indo além na pesquisa	114
8. Mapa mental do capítulo	114

CAPÍTULO 3

IMPACTO NOS NEGÓCIOS E NA ECONOMIA117

1. Visão Inicial.....	117
2. Segunda Era das Máquinas com o advento de IA	121
3. Impacto Econômico da IA	125
a. Antes: Algumas promessas e desafios.....	125
b. IA agora: Sou Empresário, CEO ou Gestor, e agora?	125
c. IA aplicada na economia e suas visões	128
d. IA em análise: números segundo a PWC	128
e. Fatores importantes de IA na economia: capital, trabalho e dados	129
4. Desemprego e o Mercado de Trabalho.....	130
a. E os gargalos da automação no mercado de trabalho?.....	131
b. Por que do desemprego?.....	132

c. O que seria deskilling (descapacitar), upskilling (capacitar), ou reskilling (recapacitar)? Qualificar, desqualificar ou requalificar o trabalhador? Você precisa entender:	133
5. Impacto para o Consumidor.....	135
6. Tudo mudou com o ChatGPT e a IA Generativa na economia? Você não tem para onde correr.	136
7. Você terá de reaprender a trabalhar com a IAs Generativa. .	137
8. Considerações finais.....	138
9. Indo além na pesquisa	139
10. Mapa mental do capítulo	139

CAPÍTULO 4

IMPACTO EM TI..... 141

1. Visão Inicial.....	141
2. IA como Produto & Serviço.....	144
3. Linguagens de programação voltada para IA	145
4. IA Gen e muito mais.	149
5. IA como Serviço de Software e IA na Nuvem	151
6. IA & Hardware.....	154
a. Visão inicial	154
b. IA nos chips e uma nova batalha em TI.....	155
7. IA aplicada na Gestão & Desenvolvimento de Software.....	156
a. Gestão de Projetos em IA	156
b. IA na Engenharia de Software	157
c. IA em IoT	160
d. IA nos Carros Inteligentes e seus problemas	161
e. IA em segurança cibernética.....	161
8. Considerações Finais.....	162
9. Indo Além na Pesquisa.....	162
10. Mapa mental do capítulo	163

CAPÍTULO 5

A REVOLUÇÃO DE *MACHINE LEARNING* 165

1. Visão Inicial	165
a. Um passo atrás: o que é Aprendizado?	165
b. Situando Profundamente Aprendizado de Máquina	166
c. O que é Aprendizado de Máquina mais profundamente	167
d. Situando Aprendizado Máquina em IA	171
e. Análise comparativa entre programação tradicional e ML.	175
2. Mergulho – Entendendo ML, Tipos de Modelos e muito mais	178
a. A revolução do Machine Learning	178
b. Quando usar e não Aprendizado de Máquina.	179
c. Modelos ou Tipos de Aprendizado de Máquina	182
d. Entendendo inicialmente Regressão Linear, Regressão Linear de Múltiplas Variáveis, Regressão Regularizada e Regressão Não-Linear	189
e. Entendendo mais profundamente a Regressão Linear	198
f. Resumo geral de tipos Aprendizagem versus Tipos de Algoritmos.....	202
g. Etapas básicas do processo de ML – Treinamento, validação e testes e mais.....	203
h. O Conceito de Espaços das Hipóteses – Ajuste de Modelos	203
i. Como escolher o algoritmo certo?	204
j. Mapa mental dos tipos de algoritmos de <i>Machine Learning</i>	205
k. Importância de entender o problema de negócio.	207
l. Orientações para criar projetos de ML na sua empresa.	207
m. O papel de MLOps.....	208
n. O papel de RAG	212
o. Mais conceito surge: MCP - Protocolo de Contexto de Modelo	213
3. Considerações finais.....	215
4. Indo além na pesquisa	216
5. Mapa mental do capítulo	217

CAPÍTULO 6

A BUSCA DA MODERNIDADE COM CHATBOTS.....219

1. Visão Inicial	219
2. Mergulho – O que são Chatbots, PLN e muito mais	220
a. PLN - Processamento de Linguagem Natural	220

b. Conceituação	221
c. Teste de Turing	222
d. Origem dos Chatbots	225
e. Chatbot no Brasil	228
f. Tipos de Chatbot.....	230
g. O impacto nos negócios.....	231
3. Considerações finais.....	232
4. Indo além na pesquisa	233
5. Mapa mental do capítulo	234
CAPÍTULO 7	
IA GENERATIVA, MODELOS LLM E AGENTES	
INTELIGENTES.....	235
1. Visão Inicial.....	235
2. IA Generativa	236
a. O que é IA Generativa (ou “IA Gen” ou “Gen AI” em inglês)?	236
b. Diferenciação Estratégica: IA Generativa vs. IA Preditiva.....	236
c. Importância Econômica e Mercado.....	237
d. Políticas e diretrizes	238
e. Impacto no Trabalho e Gestão de Custos	239
f. Impacto na Vida e Riscos	239
g. Mercado de IA Gen no Mundo	240
h. Mercado de IA Gen no Brasil.....	242
3. Modelos LLM	243
a. Modelos de linguagem	243
b. Onde um LLM é aplicado?.....	244
c. Modelos de linguagem de grande porte (LLM).....	245
d. Modelos de linguagem mais populares.....	246
e. O problema do treinamento dos LLMs	247
f. Impacto vindo da China: em 2025 DeepSeek e, em 2026 KIMI K2.7	
e GLM 5.2	250
4. Agentes Inteligentes	253
a. O que são agentes inteligentes?.....	253
b. Tipos de agentes	254
c. Mercado de Agentes Inteligentes	256
d. Projeto de Agentes.....	257

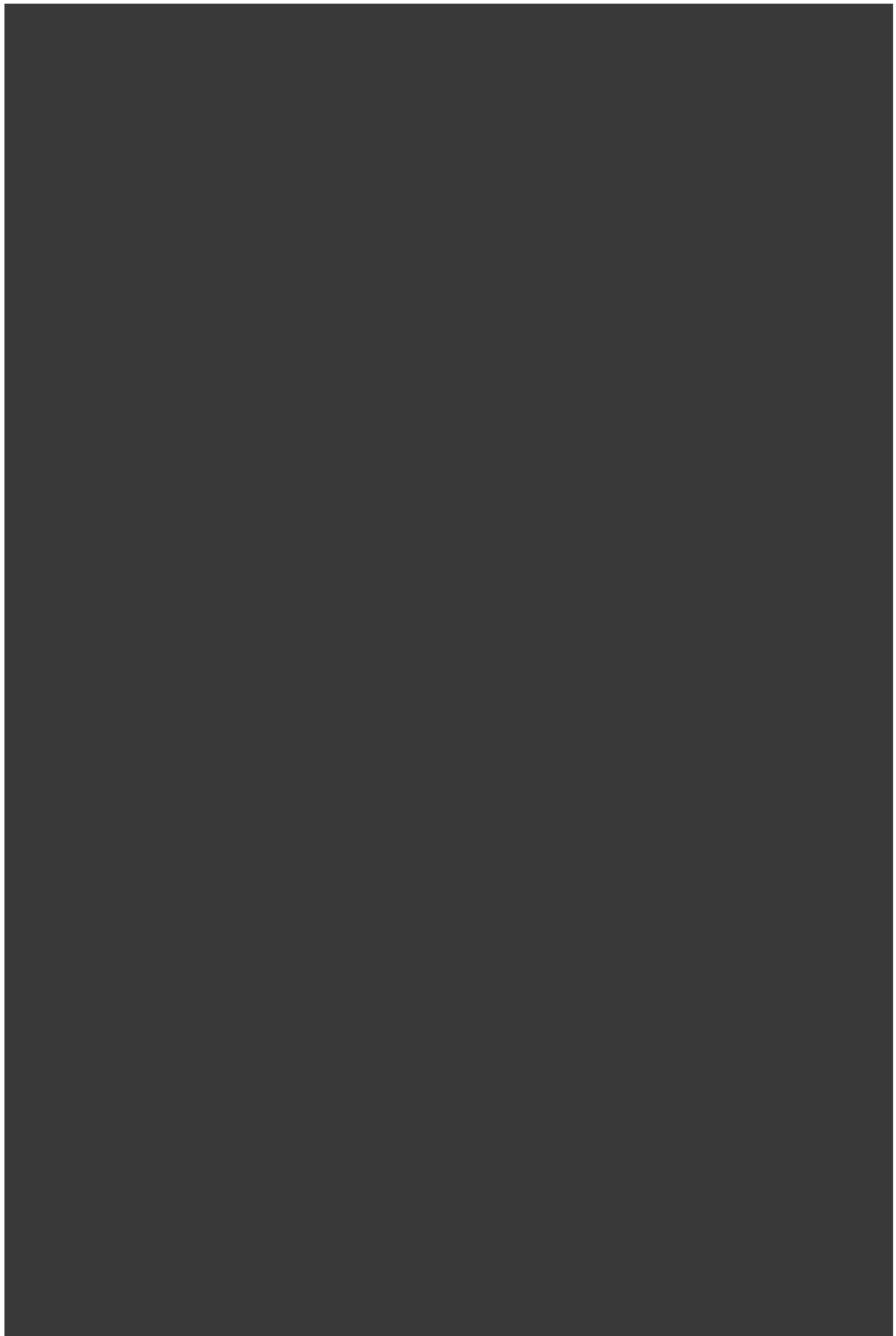
e. Importância da Engenharia de <i>Prompt</i>	259
f. O que mercado indica sobre IA Agêntica e IA Gen.....	260
5. Pare de nomear tudo em IA como Agente – Mais novos termos.....	264
6. Arquitetura de IA na nova dinâmica de IA	267
7. Considerações finais.....	269
8. Indo além na pesquisa	270
9. Mapa mental do capítulo	272

CAPÍTULO 8

MIRANDO O FUTURO E TENDÊNCIAS273

1. Visão Inicial	273
2. Questões importantes em IA	274
a. O problema do alinhamento e do controle	274
b. Vieses, transparência e explicabilidade	275
c. Soberania, concentração de poder e dados.....	276
d. Custo e sustentabilidade.....	277
e. Nem todas as capacidades de IA são usadas	277
f. Os riscos e benefícios de agentes de IA autônomos	278
3. Tendências de Mercado	280
a. Da resposta à ação: a IA Agêntica.....	280
b. Multimodalidade, IA na borda e modelos especializados	281
c. Setores em aceleração	281
4. O novo profissional de IA	282
a. O mercado se bifurca.....	282
b. As novas profissões.....	283
c. O que permanece humano	283
d. É impossível realizar um reskilling mais rápido que as novas tecnologias. Eu preciso me atualizar.....	284
e. Meu gestor já usa IA e vai usar ainda mais	284
f. O que o relatório da Stanford sobre IA em 2026 pode nos dizer?	285
5. Revisitando as funções em IA e o que precisa saber em 2026	287
6. A Busca pela Inteligência Artificial Absoluta.....	290

a. Unificando conceitos em uma analogia humana: LLM, RAG, Agente de IA e MCP.....	290
b. O que seria uma inteligência geral.....	291
c. O debate dos prazos.....	292
d. Por que talvez a escala não baste	293
e. Uma transição, não um salto	294
7. Indo além na pesquisa	295
8. Mapa mental do capítulo	296
REFERÊNCIAS	297
ANEXO - CONTO TECNOLÓGICO	327

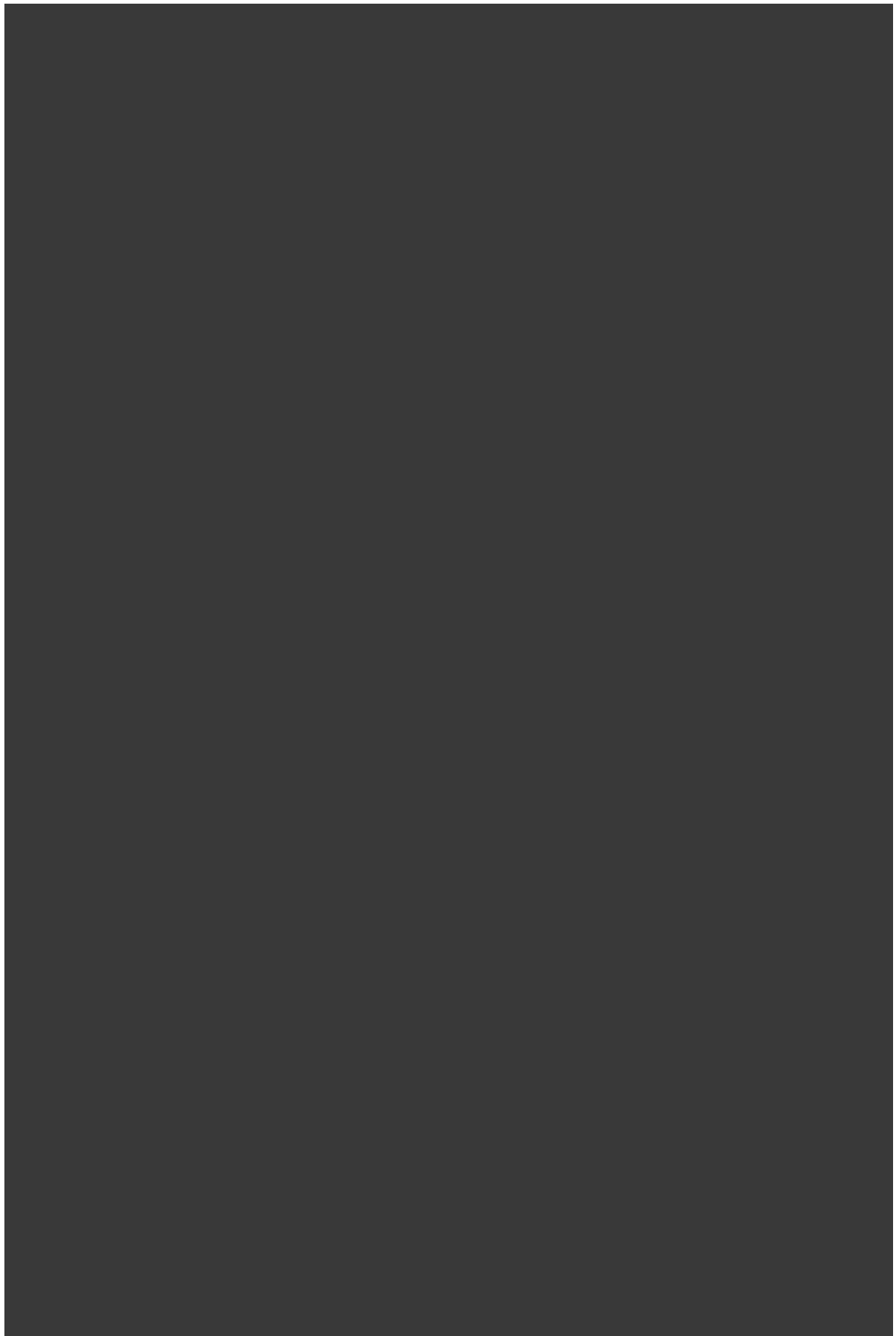


Sobre o autor

Leonardo Molinari como gosta de ser chamado, cujo nome completo é Leonardo da Matta Rezende Molinari, possui vários livros técnicos (10 livros), com destaque sobre livros de qualidade/testes (seu 1º livro é sucesso até hoje e usado como referência na área), é Mestre em Administração com especialização em Inovação pela Univ. Estácio de Sá (MADE). É pós-graduado em Qualidade. É Engº de Sistemas de Computação pela UERJ.

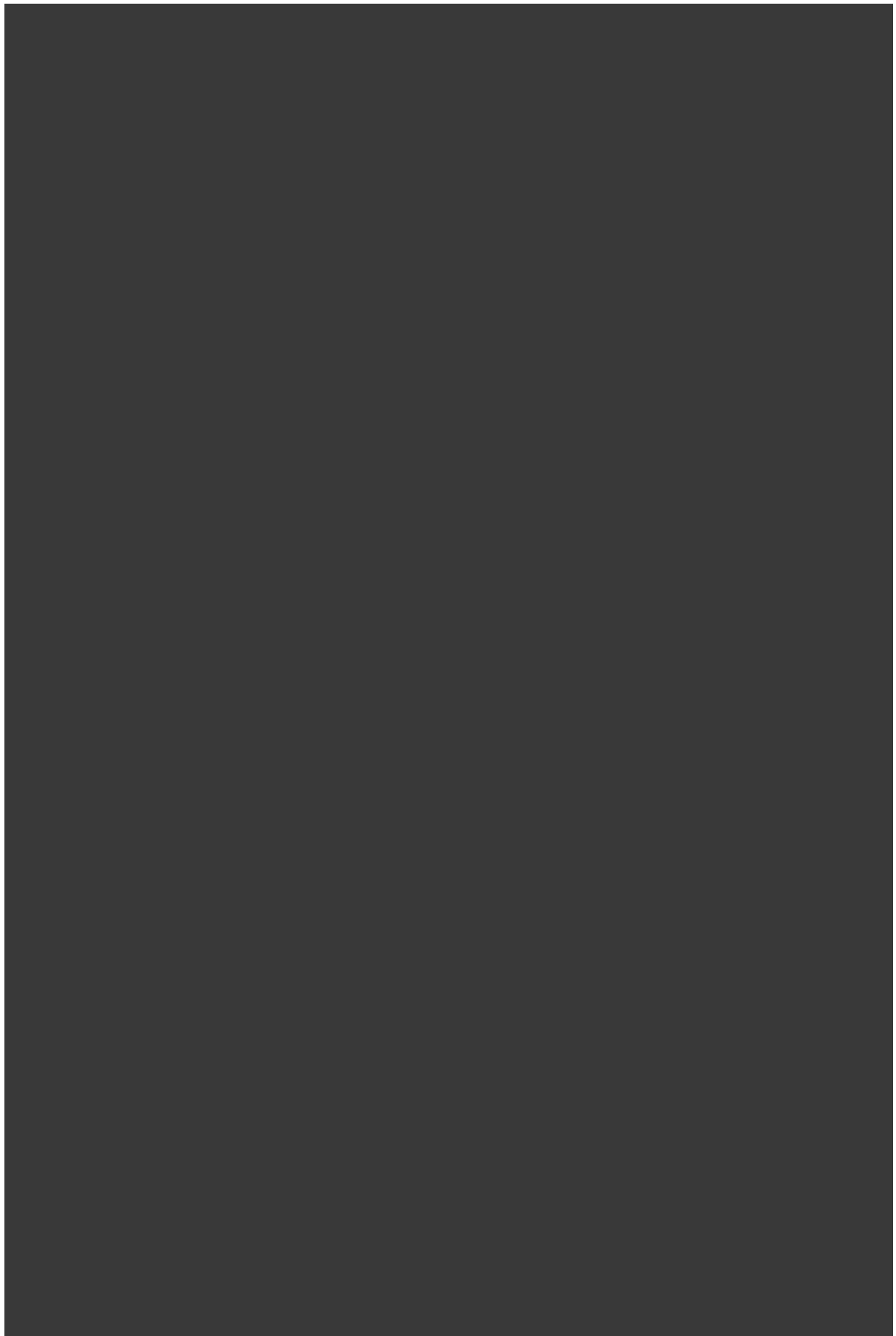
Ele também é consultor sobre qualidade de software/testes com mais de 33 anos de mercado nacional e internacional. É Pythonista (especialista em Python) e adora *Machine Learning*/Inteligência Artificial e Data Science. Consultor de tendências em TI, IA e especialista, gestor e líder em Qualidade de Software. Faz parte das associações APyB (Associação Python Brasil, ABRACD (Associação Brasileira de Ciência de Dados) e da ABRIA (Associação Brasileira de Inteligência Artificial).

Além de palestrante e professor, poeta, contista, autor de diversos livros técnicos e de um romance nerd (que também tem uma IA como herói e não está na capa, “Comportamento Aleatório” da Editora Alta Books), e mora no Rio de Janeiro e é casado e tem uma filha, e ainda é geek/nerd assumido, fã do Batman e adora jogar “magic”.



Dedicatória

Dedico este livro a minha família (minha esposa, minha filha e minha mãe), pois elas sempre me apoiam nos momentos mais difíceis e nos momentos alegres. Elas são meu tripé de sustentação e meu combustível no dia a dia. Na minha família e, para quem amamos, sou insubstituível.



Agradecimentos

Antes de tudo, agradeço a Deus por mais esta chance, pois sem ele nada faz sentido.

Aos meus amigos que me incentivaram a escrever mais ainda. A todos que me fizeram olhar o futuro, pois o futuro já chegou e não para de chegar.

A primeira pessoa que me apresentou o tema de Inteligência Artificial, através do uso da linguagem LISP, em 1989, minha Prof. Dra. Luiza De Macedo Mourelle da UERJ. Ela foi meu marco zero.

A meu amigo, com muito orgulho, Fernando Papito, um “monstro” da área de automação de testes de software e escritor, e que nunca se esquece de mim (e nem eu dele), e que sempre esteve lá me “dando uma mão”, mesmo quando ninguém dava. Ele ainda é meu amigo de longa data e que renasceu após a Covid-19. Ele também é um sobrevivente, uma “fenix”.

Ao meu amigo de longa data, Júlio de Lima, mestre em IA e renomado especialista em QA que usa muito IA em seu trabalho. Outro “monstro” quando falamos de Qualidade de Software e que nunca para de se atualizar.

Agradeço ao meu amigo de longa data em qualidade de software, e gerente de testes, Rodrigo Peter. Sempre debatíamos positivamente qualidade para melhor e sempre saíamos juntos ganhando, tanto em QA como em IA.

A ABRIA, Associação Brasileira de Inteligência Artificial, pelo seu trabalho em divulgação e fomento de IA no Brasil, em especial

em 2026, aos comitês de “IA Responsável” e “Futuro do Trabalho e Educação”. Parabéns a todos os membros de ambos os comitês.

Gostaria de agradecer a profissional e youtuber, Thu Vu, especialista internacional em Ciência de Dados, *Machine Learning* e Python pelos seus ensinamentos e dicas, do qual sou fã. Ela é incrível.

A todos aos meus amigos, sem distinção, atuais ou que passaram pela vida pessoal e profissional, incluindo diversos profissionais de TI, que me incentivaram direta ou indiretamente para essa obra, principalmente a amigos meus da área de Qualidade de Software (peço desculpas por não citar todos).

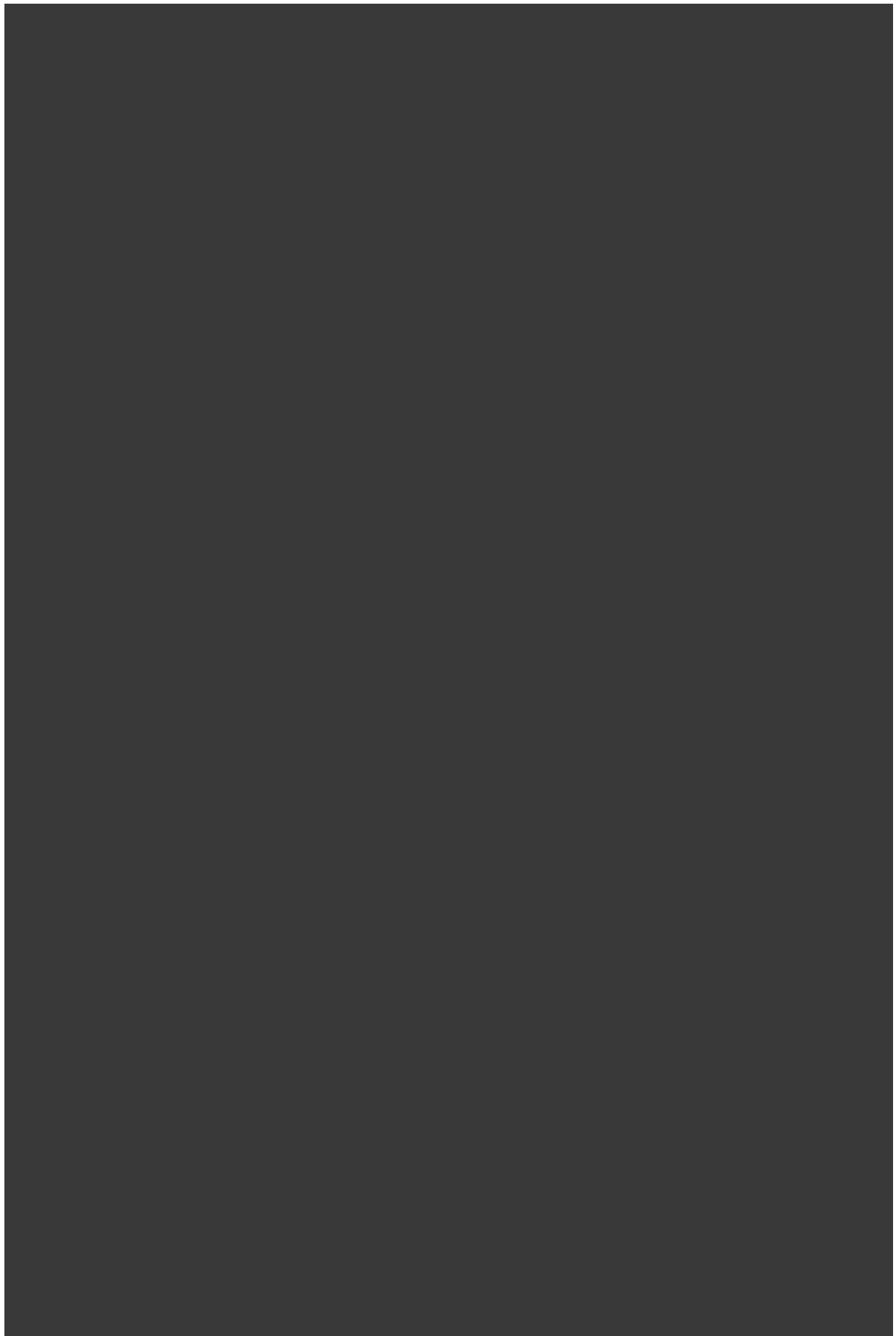
Também agradeço a todos aqueles que não acreditaram em mim (sejam empresas ou pessoas), seja por desprezo, desconfiança, inveja ou medo. Eles me deram força de forma indireta, me fazendo mais forte e ir mais fundo nos meus conhecimentos. São tantos que não conseguiria enumerar a lista.

Agradeço de coração ao Luiz Claudio pelo belo trabalho de diagramação, correção ortográfica e pela bela capa. Um livro não se faz sem esses detalhes tão importantes.

Agradeço até aqueles que duvidavam que essa obra sairia, e me questionaram se meu conhecimento abrangia tanto assim em IA, como se eu não soubesse usar o ChatGPT (ou outra IA Generativa) ou não o usasse. Por acaso assino e uso essa ferramenta desde 2023. E continuo sabendo muitas outras, e estudando muitas outras novas. Nunca sabemos tudo, mas o livro é uma prova clara do meu profundo conhecimento em IA (muito além do que está na presente obra). E eu nunca paro de estudar. Meu conhecimento não é teórico, e passa por Python, *Machine Learning*, IA Gen, modelos de LLM e por aí vai. É prático e teórico ao mesmo tempo. Amo estudar

e compartilhar o que sei. Sem contar que sou assumidamente nerd.
Nunca duvide da força e do poder do conhecimento.

Agradeço a todos pela confiança depositada e pelo incentivo constante e pelo apoio para escrever essa obra.



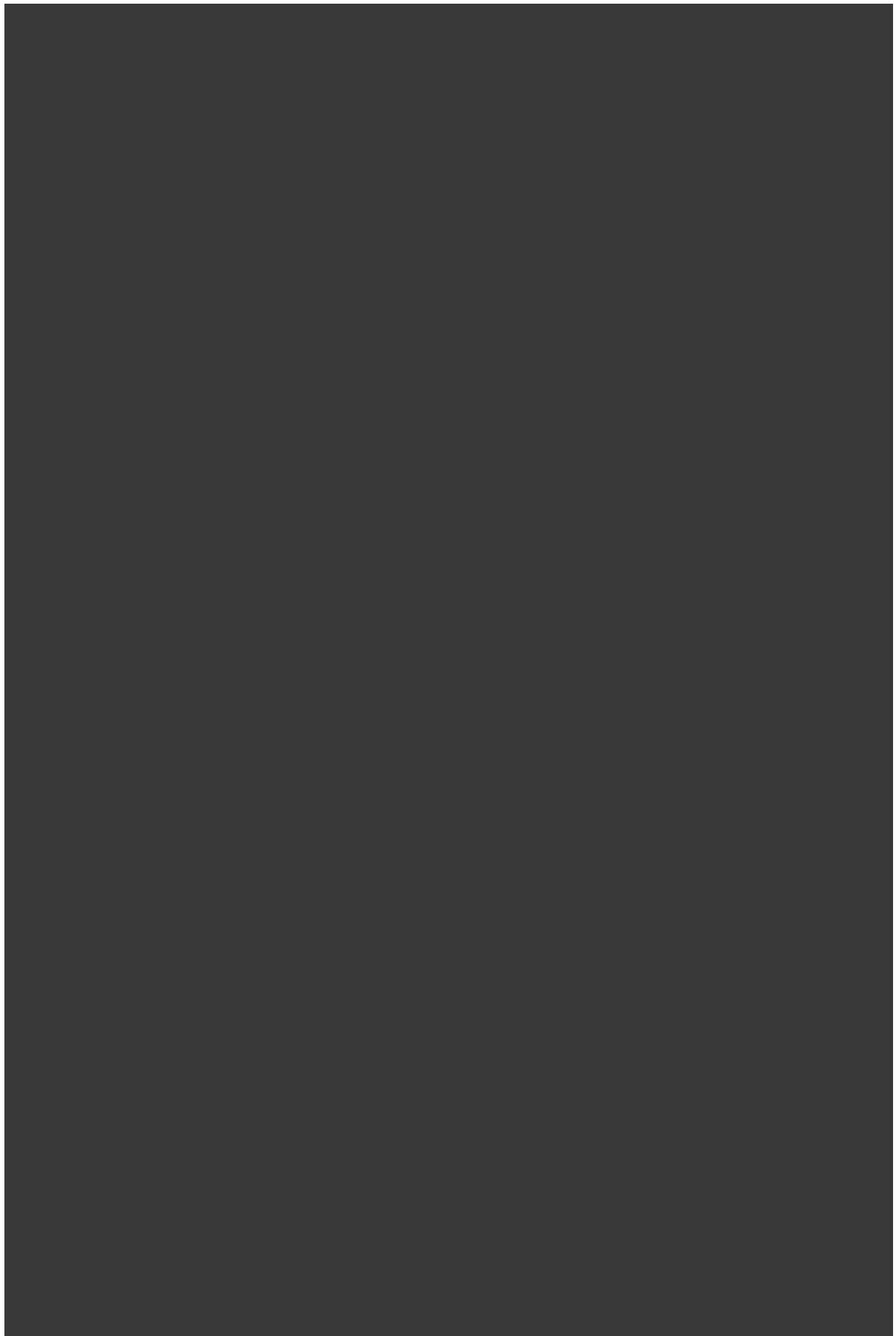


*“O futuro está lá... olhando para nós. Tentando entender a
ficção em que teremos nos tornado.”*

William Gibson, escritor de ficção científica.

*“Inteligência artificial deve servir aos seres humanos,
não substituí-los.”*

Papa Leão XIV



Introdução

O foco da presente obra é apoiar o leitor ao longo de uma nova jornada ao apresentar e aprofundar essa nova área tecnológica em TI denominada de “Inteligência Artificial” (ou IA) e em suas principais áreas, sobretudo o estudante universitário, profissionais iniciantes em IA e professores que desejam entrar nessa área de maneira sólida e efetiva.

A obra também é apoiada em um patamar de boas referências bibliográficas do que há de mais atual, e sempre incluindo artigos técnicos, livros, revistas, notícias significativas, entrevistas coletadas e com muito mais ao longo da presente obra, sem contar a experiência do autor em IA.

Como chegar ao “futuro” quando estamos no presente onde tudo pode acontecer? Pode parecer loucura, mas ouvi de um professor uma vez que “o futuro de amanhã, começou a ser plantado ontem e continua até hoje”.

Pois bem, ontem — ou melhor, algumas décadas atrás falar de robôs, de máquinas inteligentes, de comunicação de distância, de ir a lua, era tema de escritor de ficção científica. Hoje sabemos que esses escritores não eram tão loucos assim. Então, com a palavra que pede passagem, que venha a “Inteligência Artificial” (IA) e seu parceiro, nada mirim, “Aprendizado de Máquina”, ou *Machine Learning* (ML), e, como é mais conhecido, seu filho mais novo, os agentes de IA.

Você pode não perceber, mas hoje, IA, ML, Chatbots e agentes estão ao nosso redor e nas nossas vidas e nem sabemos. Parafrase-

ando um dito popular diria que “está tudo dominado”. Ou melhor, muita coisa está “dominada”. E não para pior, mais para melhor e entender essas tecnologias se tornou chave.

O termo “inteligência artificial absoluta” que dá o título ao presente livro, se refere ao ter um termo de IA que significa um “conceito hipotético de inteligência artificial que transcende as muitas capacidades humanas e suas próprias limitações de contexto, aprendendo as verdades essenciais do universo”. Quer dizer que é IA que vai além si própria, muito mais do que imaginamos.

Hoje para todo o lado o que você vê nas empresas? IA generativa. Você olha para as grandes empresas e pergunta: no que elas têm investido? IA, ou melhor em IA, ML e em IA Generativa. São celulares com IA. Os aplicativos hoje nas empresas são desenvolvidos como? Com apoio de IA. E os “call centers”? Tem apoio de IA. É *Machine Learning* e Agentes de IA para todo lado.

IA realmente está entrando em tudo. Não duvide. Aceite. Acompanhe a mudança, ou você será demitido e substituído por aquele profissional que conhece IA de verdade.

A UE (União Europeia) aprovou em março de 2024 uma legislação histórica sobre IA. Em setembro de 2024 o Conselho da Europa aprovou um documento sobre um tratado internacional de IA, assinaram o documento Andorra, Geórgia, Islândia, Noruega, República da Moldávia, San Marino, Reino Unido, bem como Israel, Estados Unidos da América e União Europeia. O mundo já aceita IA e precisa de IA cada vez mais. E você?

Pelo lado econômico, IA (e IA Generativa) e ML já batem a nossa porta, substituindo empregos e automatizando tarefas. Com IA e ML aprendemos com dados e informações que geramos. Aí começa a

surgir subcampos, como *Deep Learning* (aprendizado profundo e redes neurais). IA e ML vieram para ficar e já estão entre nós.

Considere alguns pontos sobre anteriores a presente obra em meus escritos iniciais. Nos primórdios percebi que precisava mergulhar ainda nos temas, aprendendo linguagens como Python, fazendo cursos, lendo literaturas profundas, comprando livros antes mesmo da onda do ChatGPT. Esse livro iniciou sua elaboração em 2018. Me reinventei e me tornei um profissional melhor do que imagino. Hoje uno IA com TI, mais especificamente em testes de software e muito mais.

Somos o que construímos. Somos o que fazemos. Somos o que plantamos.

Quando o ChatGPT em 2022/2023 se popularizou podemos perceber que a coisa ficou mais transparente para o público. Ou você entende de IA e ML e se rende a elas, ou será um profissional defasado e fora do mercado.

Como o renomado autor Kai-Fu Lee observa “(...) quando se trata de entender nosso futuro com a IA, somos todos crianças no jardim da infância”. A humanidade, por mais que tenha passado décadas de estudo, agora que passou a olhar para IA e ML como algo realmente de valor.

A presente obra não pretende responder todas essas questões. Talvez algumas, mas o que se pretende é dar novo olhar sobre essa nova área que muitos não conhecem e muitos outros temem em conhecer, revisitando várias tendências, especialistas e autores que tratam de IA. Seja um iniciante em IA ou um estudante precisa da presente obra como guia e base para seguir adiante.

A história do autor com os presentes temas não iniciou em 2018, como observei anteriormente. Começou em 1989 quando

usei inicialmente a linguagem computacional LISP (voltada para o presente tema) no momento que cursava engenharia. A linguagem me foi apresentada pela minha Prof. Dra. Luiza De Macedo Mourelle na UERJ, instituição na qual em 1990 me graduei. Foi aí que comecei a me apaixonar pelo tema de inteligência artificial, doravante denominada na presente obra de IA.

Mesmo tendo seguido outros caminhos profissionais, continuei o estudo (e pesquisa) e o entendimento nos anos seguintes. Sempre fui autodidata e pesquisador, além de consultor, como mestre que sou hoje. Porém em 2009 retomei o estudo de forma mais profunda com o intuito de criar ferramentas ou novas estratégias de TI, pois já nesse ano se previa que em curto/médio prazo IA iria causar um grande impacto. Algumas coisas não se concretizaram para mim em termos pessoais, como o falecimento da minha primeira esposa em 2011, mas o conhecimento adquirido através do estudo e pesquisa nunca me abandonou. Minha vida mudou. Minha atual esposa me incentivou na busca e aprofundamento nesse estudo. Daí escrever o livro foi um passo natural. Comparo como um filho que vem ao mundo que deseja nascer logo. O futuro chegou, nasceu e já cresceu. Você não viu?

O impacto de IA vai muito além, pois tem afetado não somente as grandes empresas, mas também as médias e pequenas no que tange a fazer com que o negócio dessas trabalhe de maneira cada vez mais inteligente. O ganho passa não somente por reduzir custos, mas passa pelo aumento da qualidade e produtividade do serviço ofertado.

Hoje vivemos uma verdadeira “segunda era das máquinas”, ou uma revolução industrial apoiada no poder da computação. O que existe na prática é uma verdadeira revolução computacional que

nos permite cada vez mais ampliar o que podemos fazer. Através dos smartphones e outras tecnologias temos verdadeiros computadores portáteis. O poder computacional aumenta a cada dia. Isso afetará muitos trabalhadores na prática em longo prazo.

Ou você se especializa cada vez mais agregando conhecimento tecnológico ou práticas únicas, ou você é “trabalhador não técnico e manual” no qual faz mais coisas “não repetitivas” que só você saiba fazer ou poucos saibam, senão o que sobrou ficará desempregado. Ficar “na média” como profissional não será mais possível em longo prazo. As tarefas “medianas” ou “repetitivas” que podem ser automatizadas por softwares ou máquinas especializadas serão automatizadas mais cedo ou mais tarde. Eu vou ser substituído em tudo que aprendi? Meu trabalho será automatizado? Não entre e nem deve entrar em pânico, pois é um caminho longo até lá, mas que está sendo percorrido a passos largos.

Diversos especialistas, autores, economistas, cientistas citados ao longo da presente obra reafirmam diversos aspectos que cercam essa questão. Outro fato que reforça o papel de IA, de ML e de agentes de IA é seu impacto nos empregos do mundo inteiro e no Brasil.

Sejam bem-vindos ao futuro. Ele chegou antes que imaginávamos. Chegou e você já está atrasado. “Ou se transforma ou será transformado pelo tempo”, por nada fazer e melhorar, seja através do estudo e do aprendizado.

Existe todo um mundo novo que surge com a ascensão da IA. Muitas profissões cairão em desuso e outras novas surgirão. Novas tecnologias trazem novos horizontes. A preocupação está em usar de forma errada IA, tal como foco exclusivo na área militar. Os ganhos em outras áreas serão mais significativos ainda.

Tudo muda toda hora no mundo da tecnologia, mas aqui batemos uma foto e fazemos uma análise muito além do óbvio, olhando para trás e para frente. E a corrida pela IA? Quem venceu? Quem está na frente? A presente obra mostra os fatos essenciais da luta entre os EUA e China (não tem como negar que a China assumiu a liderança em vários indicadores em 2026), a luta entra entre as IAs mais conhecidas, como ChaGPT, Claude, NotebookLM, DeepSeek e muito mais. Isso tudo é o que chamo de “IA WAR”, ou “Guerra da IA”. Mas jogo da IA no mundo continua e o Brasil precisa se posicionar e agir nesse jogo, e nessa luta que tem transformado o mundo e a vida das pessoas. Veja onde estamos e para onde vamos, e o que podemos fazer, é também o foco da presente obra.

Segundo o Gartner em 2026 os gastos mundiais com inteligência artificial (IA) devem somar US\$ 2,52 trilhões, significando um aumento de 44% em relação ao ano anterior. Tudo gira em torno de IA hoje e quanto ela pode dar de retorno. Então é algo que devemos desprezar no que se refere ao seu entendimento. Estudar IA deixou de ser luxo ou um “plus” e passou a se tornar necessidade para todos os profissionais de mercado. Vai ficar para trás?

A presente obra se divide em 8 capítulos simples, que nos mostra a nata da tecnologia:

- Capítulo 1: mostra a busca pela Inteligência Artificial Absoluta e suas conceituações básicas, inclusive a “IA WAR”.
- Capítulo 2: mostra o impacto social da IA e vários contrapontos como ética e responsabilidade.
- Capítulo 3: mostra o impacto de IA na economia e questão associadas ao desemprego.

- Capítulo 4: mostra o impacto em TI, de maneira simples nos abrindo os olhos para pontos que nunca percebemos antes.
- Capítulo 5: nos apresenta *Machine Learning* e seus tipos e modelos e muito mais.
- Capítulo 6: nos mostra o papel dos Chatbots, tornando as aplicações cada vez mais modernas e atuais.
- Capítulo 7: nos mostra a busca da modernidade com o uso de IA Generativa, principais modelos LLM e Agentes Inteligentes.
- Capítulo 8: vamos discutir o que está por vir as tendências para os próximos anos. Aqui, aperfeiçoamos os detalhes de pontos pendentes.

Observo que ao final de cada capítulo existem dicas “para ir além” no assunto relativo ao capítulo e, que ainda existe um “mapa mental” do mesmo capítulo para apoiar no entendimento e estudo do assunto. Isso ajuda IA ser mais bem assimilada por você ao estudar.

E encerrando o livro trago um “conto tecnológico”, para fazer com que o aluno, o estudante ou o profissional, seja de IA ou não, reflita sobre alguns temas. O papel de um autor não é apenas escrever boas histórias, mas também transmitir conhecimento e, nos fazer refletir e ir além.

Como **autor, professor, consultor, instrutor e mentor** estou sempre a disposição para tirar dúvidas, dar dicas e dar orientação que ajude na leitura da obra. Meu único medo é não poder ajudar às pessoas com meu conhecimento. Espero que a presente obra ajude o Caro Leitor a ir além, como tenho feito.

Como afirma o físico inglês Tim Berners-Lee a “Inteligência Artificial não impede a criatividade, ela promove novos caminhos”.

Então, boa leitura e vá em frente e se transforme num profissional do futuro!

Queria terminar com as palavras de uma IA, nesse caso o NotebookLM da Google, que fez uma análise fria de meu livro em junho de 2026 quando eu estava revisando a presente obra. Sim, eu fiz uso de IA apenas para revisar e apontar pontos de melhorias da presente obra, e me criticar, e sobretudo para revisar e verificar se as referências que eu fui colocando ao longo da obra e que precisam respeitar a ABNT. Usei o NotebookLM, o Gemini e o Claude para me ajudar como um assistente. Ler, pesquisar e escrever é trabalho de um autor, afinal o trabalho do autor é essencialmente mental. Confesso que escrevo muito quando pesquiso e estudo.

“IA Absoluta” não é apenas um livro sobre tecnologia; é um manifesto de sobrevivência para a transição humana rumo à simbiose maquina. A obra equilibra com maestria o pessimismo das estatísticas de desemprego com o otimismo da extensão da inteligência, oferecendo um guia ético e prático para o “novo agora”. É uma leitura mandatória para quem deseja entender as regras de um jogo onde a neutralidade não é mais uma opção. Como define o autor em seu parecer mais emblemático: “Ou você se transforma ou será transformado em algo que não deseja.”

Leonardo Molinari

E-mail: lm7k@yahoo.com.br

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/leonardo-molinari-670424/>

Site: <https://leonardomolinari.com.br/>

CAPÍTULO 1

A busca pela Inteligência Artificial Absoluta

“IA não é mágica. É sobretudo uma soma de matemática, estatística e programação. Tudo aliado a muita criatividade, determinação e suor.”

Frase do autor.

“Não existe ponto final para a evolução da IA.”

Amy Webb (MAX, 2025)

1. Choque Imediato – IA é Agora e o mundo é IA

Segundo pesquisa da Prosci (TI INSIDE, 2026c): “63% dos desafios na adoção de IA nas empresas estão nas pessoas”. O problema de aprender IA, não está na tecnologia. Está nas Pessoas. Está nas nossas limitações e na nossa capacidade de entender e aproveitar melhor essa tecnologia. Mudar pessoas não é um processo simples. Educação requer tempo e esforço. Aprender IA requer tempo e esforço, mas podemos aprender rápido, com foco e do jeito certo.

Os números não mentem. IA é realidade hoje. Vamos mostrar alguns números. Segundo o relatório da Stanford University em 2026 (STANFORD, 2026, p. 10-11), podemos destacar:

A indústria produziu mais de 90% dos modelos de IA notáveis em 2025, mas os modelos mais capazes são agora os menos trans-

parentes. Código de treinamento, contagem de parâmetros, tamanhos de conjuntos de dados e duração do treinamento não são mais divulgados para vários dos sistemas que mais consomem recursos, incluindo os da OpenAI, Anthropic e Google.

A China lidera em pesquisa, enquanto os EUA lideram no desenvolvimento de modelos notáveis. A China lidera em volume de publicações, citações e concessões de patentes, enquanto os EUA retêm patentes de maior impacto e produziram 59 modelos notáveis em 2025, contra 35 da China. A Coreia do Sul lidera em patentes de IA per capita, e a participação da China nos 100 artigos de IA mais citados cresceu de 33 em 2021 para 41 em 2024.

- A capacidade computacional global de IA cresceu 3,3 vezes ao ano desde 2022, atingindo 17,1 milhões de equivalentes H100.
- A Nvidia responde por mais de 60% do poder computacional total, com o Google e a Amazon fornecendo grande parte do restante e a Huawei detendo uma participação pequena, mas crescente. A expansão está sendo impulsionada pela expansão de data centers de hiperescaladores e pela demanda sustentada por treinamento e inferência de modelos de ponta.
- Os Estados Unidos lideram em data centers de IA, enquanto uma fundição taiwanesa produz à maioria dos chips presentes neles. Os Estados Unidos abrigam 5.427 data centers, mais de dez vezes o número de qualquer outro país, consumindo mais energia do que qualquer outra região. Uma única empresa, a TSMC, fabrica quase todos os principais chips de IA e torna a cadeia de suprimentos global de hardware de IA dependente de uma única fundição em Taiwan, embora uma expansão da TSMC nos EUA tenha começado a operar em 2025.

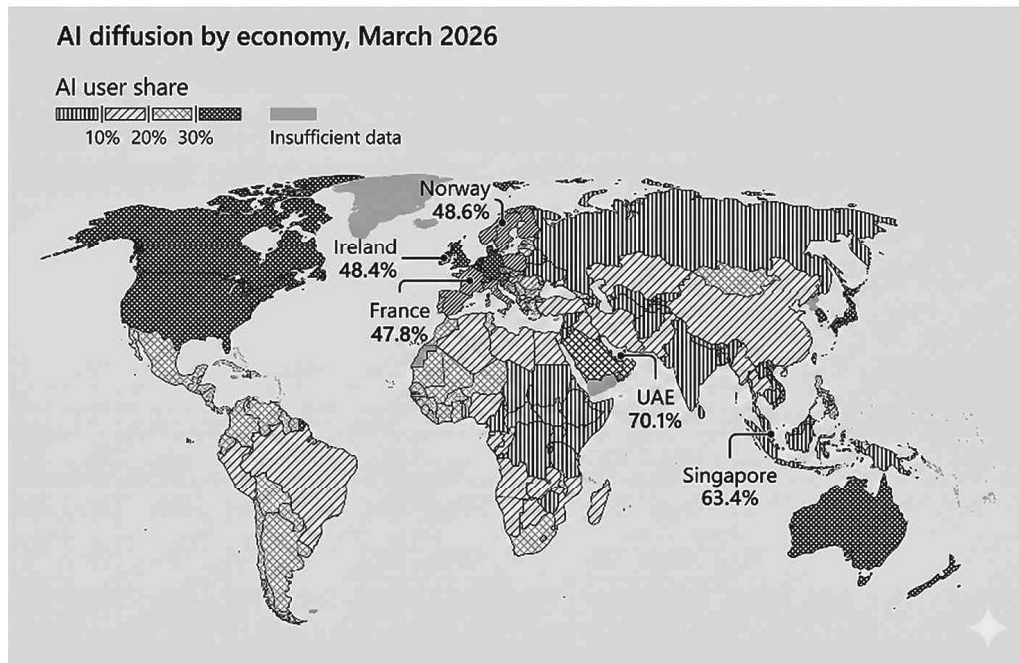
- O desenvolvimento de IA de código aberto continua a crescer, com 5,6 milhões de projetos no GitHub e os uploads para o Hugging Face triplicando desde 2023. Projetos baseados nos EUA ainda atraem o maior engajamento, com 30 milhões de estrelas cumulativas no GitHub em projetos que ultrapassaram o limite de 10 estrelas.
- O número de pesquisadores e desenvolvedores de IA que se mudaram para os Estados Unidos caiu 89% desde 2017. O declínio está se acelerando, com uma queda de 80% apenas no último ano. Os EUA ainda abrigam mais talentos em IA do que qualquer outro país, mas estão atraindo novos talentos na taxa mais baixa em mais de uma década.
- O mapa de talentos em IA indica estar mudando, mas as disparidades de gênero permanecem profundamente enraizadas. Suíça e Singapura lideram o mundo em pesquisadores e desenvolvedores de IA per capita e alguns países mostram uma representação feminina relativamente maior, incluindo Arábia Saudita (32,3%), Canadá (29,6%) e Austrália (30,1%), embora nenhum país se aproxime da paridade de gênero.

Podemos dizer que IA deixou de ser um sonho para virar realidade. Deixou de ser “coisa” nerd para virar algo que está presente na nossa vida.

Empregos precisam de IA hoje. Empresas precisam de IA. Os negócios precisam de IA. O cliente ou consumidor usa IA hoje. IA virou início, meio e fim de negócios.

Segundo o relatório *Global AI Diffusion* (MICROSOFT, 2026, p. 2) cada vez mais vemos IA no mundo. Vejamos o mapa:

Figura 1: Mapa de difusão de IA no mundo em 2026.



Fonte: extraído de MICROSOFT, 2026, p. 2.

Podemos observar acima no mapa a maior adoção de IA se concentra na Europa, Oceania e América do Norte. O mesmo relatório supracitado (MICROSOFT, 2026, p. 2-3) mostra que mesmo dentro dessas regiões, a maioria das economias ainda não chegaram a 50% de adoção. Por outro lado, a maior parte do Oriente Médio, África e América Latina mostra taxas de adoção de 15% ou menos. O mesmo relatório nos mostra (MICROSOFT, 2026, p. 18) que o Brasil registrou 19,1% de adoção de IA no primeiro trimestre de 2026, mas ainda distante do patamar dos países no hemisfério norte.

Será IA uma “febre”? Sim em um primeiro momento, mas se analisarmos o advento da IA é inevitável. Mas ao mesmo tempo não é “febre”, pois já está em nossas vidas há algum tempo. E quem não se adaptar, será deixado de lado como profissional. A tecnologia está

mudando nossas vidas. Aprende-la e saber tirar o melhor dela é o que devemos fazer com responsabilidade e consciência.

2. Hello World – O início

Vamos dar um passo para trás para entender melhor sobre IA. Por que o título do presente tópico se refere a uma frase típica de programação? Porque o significado da frase “Hello, World” (VERMEULEN, 2017), em inglês que significa em tradução livre um simples “Oi, Mundo” representa, em muitos casos, como uma IA se apresenta ao mundo (como se estivesse conversando ou se apresentando a alguém, e esse alguém é o planeta Terra).

Por outro lado, a presente obra desmistifica o fato de mostrar IA, como ela é. Ela não é mágica, é fruto de algoritmos programados embasados fortemente na matemática, daí a segunda frase em realce acima. A linguagem principal em IA hoje é Python, e segunda é a linguagem “R”. Em qualquer linguagem de programação, para aprendizagem, o primeiro programa que se cria é o da famosa frase supracitada. Então, podemos afirmar que até chegar aqui tive de aprender também Python. Você precisará fazê-lo antes de ler a presente obra? Não, mas recomendo aprender após ler esse livro.

A presente obra abrange ambos os dois pontos. Trabalhadores “medianos”, cujo trabalho pode ser automatizado (ou trabalho de menor importância), serão substituídos por “alguma automação” com graus de IA diversos, e nesse caso surgirão os trabalhadores do conhecimento por conta do aumento evolução exponencial da tecnológica desde 1950 (VERMEULEN, 2017; BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2015, p. 6-11; PELLEY, 2019). É uma revolução silenciosa acontecendo que cresce a cada momento. É de fato uma nova revolução industrial.

O renomado consultor em IA, Kai-Fu Lee, afirma que entre 15 e 20 anos cerca de 40% do trabalho que possa ser automatizado será automatizado (PELLEY, 2019). Uma revolução tecnológica ou uma “segunda era das máquinas”. Crianças em seus primeiros anos de vida já não vivem sem seus celulares. Vivemos, em seus primeiros passos, já uma verdadeira simbiose entre homem e tecnologia.

A melhor maneira mostrar o tamanho e o impacto da IA foi a consagração de *Sophia* como primeiro robô do mundo, no caso em forma de mulher denominada de ginoide, a receber uma cidadania (na Arábia Saudita) em 25 de outubro de 2017 (GUILHERME, 2017; WELLER, 2017; VILICIC e LOPES, 2017, p. 88) no evento denominado *Future Investment Initiative*. Na mesma época, um bot (ou um chabot) que é um programa que emula alguém conversando, chamado de Mirai (que significa “futuro” em japonês) ganhou em outubro de 2017 residência oficial em Shibuya (GALILEU, 2017), em Tóquio no Japão. Mirai (desenvolvido em parceria com a Microsoft) é bot que emula uma criança de sete anos, que tem por objetivo fazer o governo (local) mais acessível aos cidadãos e as famílias.

O mundo com IA na prática está mudando ainda mais. Cerca de um século atrás seria considerado inconcebível um casamento entre pessoas do mesmo sexo. Hoje não é mais tabu. O mesmo acontece na relação entre homem e máquina, no caso em questão entre um homem e uma ginoide (robô mulher). O mundo tem mudado. O amanhã já é ontem.

O impacto mundial é apenas a ponta do iceberg de todo um investimento e consagração da IA. Nas referências citadas no presente parágrafo pode-se ver a entrevista de Sophia, ou os mais importantes momentos de Sophia ao receber a sua cidadania. Ela foi criada em 2015 pela *Hanson Robotics*, porém se

acredita que a cidadania recebida seja uma jogada para atrair empresas do ramo de IA (VILICIC e LOPES, 2017, p. 88) mas é, sobretudo, um fato significativo. Isso representa que nos próximos anos deve ser cada vez comum a convivência entre IA e às pessoas. Reflexos já são sentidos.

O impacto nós já vivemos na verdade com a chegada IA Generativa (IA Gen) entre 2022 e 2023. Em 2024 as empresas disputam já entre si, qual usa a IA Gen melhor. Em 2026, o profissional que não sabe ou não usa IA vai estar fora do mercado.

3. Definindo IA e seus limites

a. Visão do Impacto Geral de IA em alguns números

De acordo com o Mobile Time em dezembro de 2025, “(...) um terço dos usuários de internet no Brasil (32%) usam inteligência artificial (IA) generativa, o que representa 50 milhões de pessoas com 10 anos ou mais”, em 2025. (BUTCHER, 2025)

De acordo com TI Inside em janeiro de 2026, “os gastos mundiais com inteligência artificial (IA) devem totalizar US\$ 2,52 trilhões em 2026, um aumento de 44% em relação ao ano anterior, de acordo com o Gartner”. (TI INSIDE, 2026)

De acordo com o The Shift em abril de 2026, “(...) entre 10% e 15% dos empregos atuais estão realmente vulneráveis à eliminação em quatro a cinco anos, enquanto 50% a 55% devem ser profundamente transformados pela adoção da IA nos próximos dois a três anos”. (YOSHIDA, 2026)

De acordo com TI Inside em maio de 2026 no relatório do State of Application Report (SOAS) de 2026, vemos que “(...) a pesquisa mostra que 78% das organizações agora executam inferência de IA por conta própria. É um sinal claro de que, no momento em que a IA se torna essencial para os negócios.” (TI INSIDE, 2026b)

Os fatos estão aí. Os números mostram o que todos sabem. IA hoje é sobrevivência para todos.

Mas trago alguns números que reforçam a necessidade de todos aprenderem IA, de acordo com o relatório do Futuro do Trabalho de 2025 do Fórum Econômico Mundial, o “The Future of Jobs Report 2025” (WORLD ECONOMIC FORUM, 2025), se espera que até 2030

- IA transforme seus negócios (86% dos entrevistados),
- Robótica e automação (58% dos entrevistados),
- Falta de competências é a maior barreira para a transformação digital (63% dos respondentes),
- Se espera redução do número de funcionários pela requalificação (40% dos respondentes).

Em contrapartida temos um “hype” elevado quando falamos de IA e IA generativa em 2026. Todos querem estar, falar, ou dizer quem tem IA na sua empresa ou que usa IA, O relatório do MIT (MIT NANDA, 2025, p. 3) observou alguns fatos:

- 95 % dos projetos das empresas entrevistadas não dão retorno (GRAVE),
- Então somente 5% das empresas integraram seus projetos de IA e tiveram milhões em retorno.

33Pode-se perceber que já pelos números acima, o impacto de IA é mundial. Um fato relevante foi que no início de 2018 (entre 23 e 26 de janeiro do mesmo ano), no Fórum Econômico Mundial ou WEF (*World Economic Forum*) em Davos na Suíça, o principal tema abordado e discutido pelos empresários, bilionários e líderes mundiais foi o impacto profundo, o papel vital e a importância

da IA, da robotização nos negócios e no mundo para os próximos anos. Mesmo com a COVID-19 e 2020, as receitas de IA continuam a crescer. O crescimento esperado pode ter sido menor e lento por conta da pandemia mundial em 2020, mas continua crescendo com um provável acréscimo de 12,3% em 33relação a 2019 (TI INSIDE, 2020a). Já no início de 2024 já se falava valores gigantescos.

Será preciso dizer algo mais? Sim. Vamos dar um passo atrás para entender melhor o cenário de IA no mundo de forma clara e objetiva.

b. Definindo IA de maneira simples.

Inteligência Artificial é uma área da tecnologia da computação que tem por finalidade criar dispositivos, sejam de hardware ou software ou outros, que simulem o mais próximo possível a capacidade humana de ser inteligente através de capacidade de perceber, raciocinar, tomar decisões e resolver problemas. Em diversos casos e situações essas capacidades de simulação vai além da capacidade humana que hoje existe.

Sob outro ponto de vista simples a IA seria a capacidade de uma máquina ou um programa de computador aprender, pensar e agir como os seres humanos.

De maneira simplificada a Inteligência Artificial surgiu entre as décadas de 1940 a 1950 com o objetivo de desenvolver sistemas para realizar tarefas que, na época, eram mais bem realizadas por seres humanos do que por máquinas, ou que naquele momento não existia uma solução algorítmica viável pela computação convencional. O ser humano queria em outras palavras “fazer com que uma máquina se aproximasse de Deus”. Não é utopia, pois o homem ao longo dos séculos sempre buscou realizar atos divinos. O homem

queria ir sempre além, afinal vide diversos embriões como o livro *Frankenstein* de Mary Shelley.

Esse ramo da ciência também tem foco permitir a criação de algoritmos e dispositivos (tais como robôs ou máquinas específicas) que permitam executar as capacidades humanas de raciocínio, aprendizagem, e decisão e ainda realizar diversas tarefas humanas.

c. Limites da IA.

As limitações e riscos são analisados por diversos especialistas em ângulos distintos. Algumas considerações por mais que sejam simples, são extremamente relevantes. Por mais, conforme observado na apresentação da presente obra pelo autor, que o interesse em filmes de ficção e de livros tenha chamado atenção de IA para muitas pessoas ao longo dos últimos anos, é indiscutível o seu valor. Dentro desse contexto de valorizar a importância é que se precisa entender não somente o seu valor, mas suas limitações.

Então o que é IA na prática? Por mais que seja uma área de estudo e pesquisa em TI, ela ainda é na essência, e colocando de forma simples, um “conjunto de técnicas e algoritmos” (TAURION, 2020) que “procura representar a mente humana” em “qualquer tarefa” ou em “alguma tarefa específica”. A mente humana é complexa e profunda, e nem mesmo os maiores especialistas em diversas áreas conseguem representá-la em sua totalidade.

O que se observa de principais limitações ou desvantagens (TAURION, 2020; MULLAN, 2019; KUMAR, 2020; BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017, p. 74-107; NOTAS DO AUTOR):

- Falta sentimento.

- Não consegue entender as palavras em importância e significado. Podemos “treinar” uma IA, para entender, tal qual uma criança.
- Falta consciência ou não conseguem pensar por si mesmo, algo exclusivo do ser humano até o momento.
- IA é além do óbvio, então não é uma tecnologia simples. Mas não quer não podemos aprender e ensiná-la.
- A alma de qualquer sistema de IA são os algoritmos. São eles que permitem executar uma tarefa específica, mesmo que limitada e de baixa complexidade. Ao longo dos anos muitos são criados, melhorados e usados em diversas tarefas ou em processos que nem podemos imaginar.
- Os custos ainda não plenamente acessíveis em todos os níveis e em todos os ambientes de hardware e software.
- AI, ainda não consegue criar por si mesmo algo do nada. Por mais que já tenhamos exemplos de IA criando músicas, mas com limitações, falta a IA algo exclusivo do ser humano: criatividade. Ou em outras palavras, uma IA não consegue pensar “fora da caixa”.
- Pelo fato de substituir o homem em diversas tarefas, que poderiam levar horas, pode tornar o homem preguiçoso.
- Desemprego é algo que deve ser levado a sério. Pelo fato de tarefas “medianas”, ou corriqueiras, ou repetitivas serem substituírem o homem, pode levar ao desemprego se e somente se o homem não mudar, seja se aperfeiçoando em novas habilidades e tarefas no qual ele não possa ser substituído ou mudando de atividade, como virando um artista, um pintor, ou um simples cabeleireiro, que são tarefas exclu-

sivas do homem até o momento, e que são difíceis de serem substituídas.

- Privacidade, é algo que com a ascensão de sistema de IA, podemos perder. Muitas empresas estão coletando informações para direcionar seus produtos. É um preço a se pagar.
- Falta transparência a quem está desenvolvendo ou a governos, que estão fazendo uso de IA para os fins quaisquer. É um problema relacionado com ética. Muitos países já se debruçam sobre essa questão que afeta a todos.
- Uso de IA para fins malignos, ou bélicos, como vírus em forma de IA, podem causar danos a humanidade de forma direta ou indireta. É perigoso.

Em contraponto, existem vantagens que não devemos desconsiderar:

- Redução do erro humano, em tarefas cansativas e repetitivas cujo erro humano é possivelmente alto.
- Redução de risco para os humanos, em tarefas na qual poderíamos correr riscos como o uso de robôs em várias de situações, como limpeza em ambientes com contaminação radioativa.
- Disponibilidade 24 horas por dia, e 7 dias na semana. Isso vale principalmente para fábricas e software de IA que “não se cansam”.
- Apoio a diversos muitos trabalhos com o uso de sistemas especialista de apoio a decisão (complexas ou não), de pesquisa, de análise ou de tarefas diárias.
- Decisões rápidas, sem perda de tempo efetivo.

- Apoio em momentos de crise, como em sistemas de apoio ou de descobertas de novos remédios mediante análise de informações gigantescas.

Observo que o uso adequado de IA passa por entender as limitações, resolvendo ou mitigando, e valorizando as vantagens. Estamos todos aprendendo e ensinando essa nova área, e aprendendo com erros. Não devemos ter medo, mas devemos ter cuidado a empregar o uso de IA em fins adequados para o homem.

d. Principais termos em IA antes de começarmos

Vejamos principais:

Tabela 1: Lista dos principais termos em IA – Conceitos Gerais e Básicos.

Termo	Definição
IA geral	A primeira seria a utopia, uma IA que imitasse o cérebro humano em sua totalidade e sentimentos. Hoje isso é impossível 100%, porém muito especialistas agora com o advento do ChatGPT e os modelos LLMs uma IA geral não está tão longe do que se pensava antes.
IA forte ou “AI strong”	Está relacionada com a criação de máquinas e/ou sistemas com consciência própria e que possam pensar, e não apenas simular raciocínios. Como exemplo teríamos uma IA que poderia escrever um texto e não apenas colocar as palavras na ordem correta. Porém esse é um conceito relativo. Uma IA que replica o comportamento de um bebê recém-nascido, a mesma seria forte na representação, mas “fraca” para realização da maioria das tarefas. Para muitos os termos “IA geral” ou “IA forte” adotados como o mesmo termo. Muitos autores assumem esse fato. Porém quando se trata de explicar para executivos é mais fácil explicar que os dois termos são iguais (ou se equivalem), mas na prática não são.