

GUIA DA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DO INICIANTE AO NERD

André Barcaui

GUIA DA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DO INICIANTE AO NERD



ACTUAL

Rio de Janeiro, 2025

Guia da Inteligência Artificial

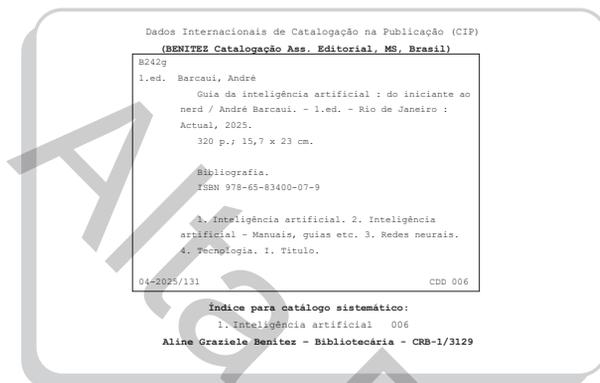
Copyright © 2025 Actual.

Actual é uma empresa do Grupo Editorial Alta Books (STARLIN ALTA EDITORA E CONSULTORIA LTDA).

Copyright © 2025 by André Barcaui.

ISBN: 978-65-83400-07-9

Impresso no Brasil – 1ª Edição, 2025 – Edição revisada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 2009.



Todos os direitos estão reservados e protegidos por Lei. Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora, poderá ser reproduzida ou transmitida.

A violação dos Direitos Autorais é crime estabelecido na Lei nº 9.610/98 e com punição de acordo com o artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta obra fora formulado exclusivamente pelo(s) autor(es).

Marcas Registradas: Todos os termos mencionados e reconhecidos como Marca Registrada e/ou Comercial são de responsabilidade de seus proprietários. A editora informa não estar associada a nenhum produto e/ou fornecedor apresentado no livro.

Material de apoio e erratas: Se parte integrante da obra e/ou por real necessidade, no site da editora o leitor encontrará os materiais de apoio (download), errata e/ou quaisquer outros conteúdos aplicáveis à obra. Acesse o site www.altabooks.com.br e procure pelo título do livro desejado para ter acesso ao conteúdo.

Suporte Técnico: A obra é comercializada na forma em que está, sem direito a suporte técnico ou orientação pessoal/exclusiva ao leitor.

A editora não se responsabiliza pela manutenção, atualização e idioma dos sites, programas, materiais complementares ou similares referidos pelos autores nesta obra.

Grupo Editorial Alta Books

Produção Editorial: Grupo Editorial Alta Books

Diretor Editorial: Anderson Vieira

Editor da Obra: Rodrigo Faria e Silva

Vendas Governamentais: Cristiane Mutüs

Produtora Editorial: Andreza Moraes

Revisão: Leandro Menegaz

Diagramação: Fernando Ribeiro

Capa: André Barcaui.



Rua Viúva Cláudio, 291 – Bairro Industrial do Jacaré

CEP: 20.970-031 – Rio de Janeiro (RJ)

Tels.: (21) 3278-8069 / 3278-8419

www.altabooks.com.br – altabooks@altabooks.com.br

Ouvidoria: ouvidoria@altabooks.com.br



Para Lucia Barcaui,

*não só por ter sido
meu primeiro "ChatGPT" na vida,
mas por continuar a ser minha eterna
e infinita fonte de inspiração.*

Prefácio

NA ALVORADA DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, NOS ENCONTRAMOS À BEIRA DE UMA TRANSFORMAÇÃO tão profunda quanto aquela iniciada pela invenção da roda ou da escrita. A inteligência artificial (IA), tema central desta obra notável de André Barcaui, é a vanguarda dessa transformação. *Guia da Inteligência Artificial: do Iniciante ao Nerd* não é um manual técnico, é um convite a explorar como a IA vem remodelando os contornos do nosso mundo – das formas mais visíveis às mais sutis.

A tecnologia hoje permeia todas as camadas de nossa existência, muitas vezes de maneiras que não percebemos. Desde um simples comando a uma assistente virtual até complexos sistemas de decisão em negócios globais, a IA nos rodeia de formas que ainda estamos começando a compreender.

Neste livro, o professor Barcaui – como gosto de chamar o amigo e ex-colega de IBM –, com mais de duas décadas de experiência na vanguarda tecnológica e educacional, traz uma perspectiva única sobre como desmistificar e democratizar esse conhecimento. E, devo dizer, são muito poucos os que eu conheço que aceitariam o desafio de tornar a IA compreensível e acessível a todos, desde entusiastas a estudiosos sérios do campo.

Com muita habilidade, Barcaui nos conduz através de uma jornada detalhada, começando com os fundamentos da IA no primeiro capítulo e avançando até suas aplicações contemporâneas e implicações éticas. Cada capítulo está cuidadosamente estruturado para abordar um aspecto específico da IA, com explicações claras e exemplos objetivos que ilustram como esses conceitos são aplicados no mundo real. De “aprendizado de máquina» a «IA generativa”, professor Barcaui não apenas explica o que a tecnologia faz, mas também como ela se relaciona com nossas vidas cotidianas.

Não imagino melhor momento para recebermos esse livro, um verdadeiro presente. Conforme a IA se torna mais integrada em nossa sociedade, a necessidade de um entendimento amplo e crítico sobre ela passa a ser mais premente. Barcaui reconhece isso e articula, com seu natural bom humor e muitos exemplos práticos, como a IA pode ser usada de forma responsável e eficaz. Seu texto nos convida a não só compreendê-la, mas a questionar e a moldar seu futuro.

Este guia também é pessoal. Nele, o autor compartilha um pouco de suas experiências, desafios e alegrias ao interagir com a tecnologia ao longo de sua carreira. É essa abordagem pessoal que torna o conteúdo não apenas informativo, mas também inspirador. Ele mostra que a IA, apesar de sua complexidade, é uma ferramenta ao alcance de todos e que pode ampliar significativamente nossas capacidades humanas.

Ao se preparar para adentrar nas seguintes páginas, eu o incentivo a explorar cada capítulo não apenas pela sua contribuição ao constructo da inteligência artificial,

mas também como um convite ao despertar da curiosidade. Este livro serve como um portal para compreender e se engajar em uma das esferas mais estimulantes e de maior impacto de nosso tempo.

Desejo que sua leitura seja prazerosa e esclarecedora, confiante de que, ao final desta jornada, você verá a inteligência artificial com novos olhos!

Daniel Arantes
*Executivo, mentor e conselheiro independente,
com passagens na liderança de empresas como
IBM, McDonald's e Meta*

Alta Books

Nota do Autor

QUE MUNDO FASCINANTE ESSE EM QUE VIVEMOS! UMA VERDADEIRA DÁDIVA PARA AQUELES QUE, COMO eu, sempre apostaram que o cotidiano de *Os Jetsons* poderia se tornar, em boa parte, factível. Sem querer fazer referência a nenhuma das partes da trilogia de *Matrix* ou nada do gênero, é fato que a inteligência artificial chegou ao estágio da ubiquidade gerando uma combinação de difícil discernimento entre o real e o virtual. Basta apenas ouvir a Alexa sugerindo uma receita na cozinha ou o iPhone desbloqueado na reação a um olhar mais íntimo.

Para alguém da minha geração que cresceu lendo livros de ficção, que teve filmes de cinema e séries de TV escapistas como parte de sua formação, não é incompreensível ter computadores e robôs como uma de suas paixões. Como diria o sr. Spock, seria ilógico e moralmente injusto negar a influência que as máquinas sempre exerceram em mim, inclusive inspirando a minha primeira formação acadêmica e atuação profissional, um apelo que sempre considerei fascinante, desafiador e instigante ao mesmo tempo. Confesso que o prazer de programar (ou codar, como diriam os desenvolvedores de hoje) sempre me transmitiu uma sensação de “*veni, vidi, vici*”. Era uma disputa interna, solitária, mas que me enchia de dopamina como recompensa quando um código bem-feito e elegante fazia o que dele era esperado.

Cheguei a desenvolver jogos em época de faculdade, nada muito profundo – e muito menos comercial. Joguinhos simples que, curiosamente, me davam mais prazer em criar do que propriamente em jogar. Aliás, sempre foi assim. A graça maior sempre esteve no desenvolvimento, no desafio. Em uma dessas empreitadas, meu objetivo foi desenvolver um jogo em que a máquina se tornasse imbatível. Nada nem ninguém conseguiria ganhar do meu programa. Claro que teria que ser uma opção de jogo simples. Primeiro, porque apesar de esforçado, eu não era nenhum Bill Gates. Segundo, porque não estávamos falando ainda de aprendizado de máquina, mas sim, de um minissistema especialista programado de forma a não dar brecha de vitória ao adversário. A escolha natural foi uma espécie de *space invaders* estilizado, dado que as regras são simples e o número de combinações de jogadas possíveis é finito e modesto.

Arrisco-me a dizer que o jogo ficou perfeito, ainda que só pessoas da minha família tenham jogado(!). Mas o mais curioso é que, sem perceber, estava lá um protótipo de simulação de inteligência que eu havia criado e que me arrebatou profundamente – ou seja, a possibilidade de a máquina estar jogando um jogo “por ela mesma” sem qualquer chance de perder, no máximo, empatar. Aquilo era inteligência de verdade? Óbvio que não! Afinal, era tudo baseado em uma sequência de *if-then-else* pré-programada. Mas a impressão de quem jogava contra o computador era o que contava. Em resumo, a raiva

de não conseguir ganhar e as frases que eu havia arquitetado para o programa espezi-
nhar seu oponente constituíam a fonte geradora na percepção de inteligência abstrata.

Evidentemente, a ficção científica sempre contribuiu com boa parte dessa sen-
sação. Eu diria até que é corresponsável porque, afinal, como escreveu o poeta Oscar
Wilde “a vida imita a arte mais do que a arte imita a vida”. Só que dessa época longínqua
da minha história para cá muita coisa mudou. Assisti e continuo assistindo inúmeras
séries com roteiros cada vez mais elaborados, filmes com efeitos progressivamente
extraordinários e incontáveis horas de leitura. Em outras palavras, sigo sendo um
apaixonado por ficção e tecnologia em geral. Mas, então, o que teria mudado? Elas...
as máquinas. Aquelas que eu havia me acostumado a vencer.

Eis que as máquinas se popularizaram, ficaram infinitamente mais potentes,
com abundância de memória e colossal poder de processamento. Basta ver como um
simples smartphone oferece hoje mais poder computacional do que o computador de
bordo da Apollo 11 (embora um iPhone não consiga levar ninguém a superfície da Lua).
Ou seja, de um segmento restrito a especialistas, a ciência da computação se tornou
globalmente distribuída em uma verdadeira revolução que levou à disseminação dos
computadores. Revolução esta que sofreu um upgrade desde que a ARPANET¹ e o TCP/
IP² foram criados. Definitivamente, o mundo nunca mais seria o mesmo. A internet
logo se propagou e navegadores como os saudosos Mosaic e Netscape tornaram a
navegação fácil e amigável.

Com a entrada do novo milênio, a internet passou por uma enorme expansão a
partir do surgimento de novas tecnologias e serviços – como as redes sociais, o comércio
eletrônico, a computação na nuvem e os dispositivos móveis. Essa democratização da
informação levou a internet a deixar de ser apenas um meio de comunicação e infor-
mação para assumir sua verdadeira vocação como plataforma de negócios e entrete-
nimento. Esse mesmo movimento propiciou uma verdadeira enxurrada de aplicativos
que nos levam a pensar como era possível a vida na Terra antes deles. O fenômeno é
interessante porque, se pararmos para refletir, em nenhuma das revoluções industriais
anteriores a velocidade de penetração, o impacto e a capilaridade foram tão velozes e
profundos. Fazendo uma analogia rápida, a eletricidade – uma das principais inovações
da Segunda Revolução Industrial – levou cerca de meio século para ser incorporada em
25% da população mundial. Já a onipresente ferramenta ChatGPT levou cerca de dois
meses para atingir 100 milhões de usuários em todo mundo após ter sido lançada!³

¹ A *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANET) foi uma rede de computadores construída em 1969 para transmissão de dados militares sigilosos e interligação dos departamentos de pesquisa nos Estados Unidos, inicialmente financiada pela então Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA, atual DARPA) do Departamento de Defesa dos EUA.

² Transmission Control Protocol/Internet Protocol: Conjunto de protocolos de comunicação entre computadores em rede.

³ Fonte: <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>. Acessado em 4 de março de 2023.

Foi nesse contexto de metamorfose coletiva e ambulante que voltei a ter contato com a inteligência artificial – muito tempo depois de formado. Envolvi-me em um projeto que utilizou IA para desenvolvimento de um chatbot, mas que acabou abarcando a análise preditiva, além de outras aplicações dentro do leque de possibilidades que a IA oferece. Ao iniciar o projeto com uma equipe de cientistas de dados, senti uma mescla de nostalgia, perplexidade e entusiasmo que há muito não experimentava – tanto do ponto de vista das alegrias quanto das agruras. Tive que procurar conhecer metodologias de gestão de dados e adaptá-las da melhor forma ao contexto da gestão do projeto, voltar a programar, tomar contato com modelos que me fizeram voltar a estudar estatística, entre outras iniciativas que culminaram nesse livro.

Admito que a pandemia nesse ponto até me ajudou, liberando mais tempo para estudo. A constatação de que a tecnologia de IA havia florescido e de que eu poderia me tornar um profissional melhor com ela me encheu de ânimo e desejo de conhecer mais e me embrenhar naquele emaranhado de algoritmos. Não mais com intenção de “vencer a máquina”, mas para entender como utilizá-la da forma mais fértil, benéfica e responsável.

O assunto é inesgotável e quanto mais estudamos, mais percebemos o quanto falta estudar. Foi nesse clima que comecei a dar aulas e palestras sobre IA. Não existe técnica melhor ao tentar dominar um assunto do que dar aulas a respeito dele. E foi exatamente a partir desse ponto que percebi haver uma demanda de pessoas cansadas de buscar referências em diversos locais diferentes a respeito dos mais profusos tópicos sobre IA. No reconhecimento que se trata de algo importante, mas também com certa dificuldade de penetrar no assunto de forma inteligível, confidenciavam a mim que seu único desejo era uma fonte simples e prática de começar a aprender sobre IA. Algum compêndio de fácil compreensão e de tal modo resumido, que facilitasse o entendimento do que parece ser o epicentro da Quarta Revolução Industrial.

Da mesma forma, amigos mais próximos e familiares, de tanto me ouvir falar sobre o tema e insistir que estamos vivendo um novo ponto de virada na história da humanidade, também corroboravam na súplica por um *locus* esmerado de informação que cumprisse o papel de fio de Ariadne desse enorme labirinto de algoritmos, termos e expressões relativas à IA.

Entretanto, quem já escreveu livros sabe que são como filhos e que, portanto, demandam tempo e dedicação. Vontade para escrever sobre o que venho trabalhando e estudando há tempos não faltava, mas sempre postergava essa iniciativa em função dos demais compromissos assumidos. Para resumir uma longa história, foram mais de catorze meses escrevendo. Não direto, assumo. Começando, parando, estudando, voltando, parando de novo, intercalando com trabalho, reescrevendo, até o texto estar do jeito que eu achava que seria interessante. Tudo isso sem contar as idas e vindas com a editora.

Um ponto deveras cativante – e insólito ao mesmo tempo – foi quanto ao uso da IA durante o processo de escrita. Claro que sabia que teria que fazer a IA trabalhar para mim (e não ao contrário), ela deveria me ajudar, dentre outros pontos, na síntese dos

pontos-chave de cada capítulo, na geração de imagens, na revisão de partes do texto e nas pesquisas por referências. Mas, na prática, todo processo foi bem mais custoso e laborioso do que eu imaginava. O apoio generativo nem sempre é tão aprazível e assertivo quanto se presume, ele comete erros (sim, a máquina erra!) e por vezes apresenta desafios intrínsecos ao processamento de linguagem natural que, a princípio, eu havia subestimado.

A IA também foi uma grande aliada na manipulação de expressões (em que pese que por vezes tenhamos tido embates notáveis), mas reconheço que em vários momentos deixei meu lado geek sobressair sem pudores. Efetivamente, foram muitas horas de pesquisa e revisões, desenhando resumos esquemáticos de algoritmos e compilando artigos que já havia escrito sobre o tema. Tudo isso temperado por uma profunda paixão pelo assunto que transforma o árduo processo de redação em uma fonte de satisfação indescritível. Todavia, mesmo depois de inúmeras revisões, o trabalho nunca parece completo; sempre há espaço para aperfeiçoamento, comprovando que escrever é mesmo um ato de resistência.

Meu compromisso comigo mesmo era de produzir capítulos sintéticos (coisa que algumas vezes consegui, outras nem tanto), com uma abordagem que fosse ao mesmo tempo substancial e acessível. Algo que pudesse ser digerido não só por especialistas, mas também por entusiastas e iniciantes no campo. Cada seção foi esculpida com o propósito de desmistificar a IA tornando-a mais próxima e menos intimidadora, sempre me empenhando para transmitir conhecimento prático que possa ser aplicado.

Em termos da arquitetura, o livro está organizado da seguinte forma: o Capítulo 1, como não poderia deixar de ser, introduz o conceito de inteligência artificial e suas variações. No Capítulo 2 há uma pequena revisão da história da IA para que o leitor perceba que nada ocorre por acaso e as coisas têm seu tempo de acontecer. No Capítulo 3, fiz questão de abordar um tema um tanto mais espinhoso, porém compulsório no estudo de IA: a engenharia de dados. Depois, o Capítulo 4 fala sobre as novas profissões oriundas de IA, suas características e desafios. O Capítulo 5 aborda o aprendizado de máquina, que é, na prática, o coração que bate dentro do peito da IA. Os Capítulos 6, 7, 8 e 9 tratam das principais categorias de algoritmos de aprendizado de máquina: supervisionado, não supervisionado, por reforço e outras categorias, respectivamente. No Capítulo 10 é explorada o fascinante mundo das redes neurais e do aprendizado profundo – uma área que vem transformando a maneira como interagimos com a tecnologia e processamos grandes volumes de dados. O Capítulo 11 trata da IA generativa, abrindo alas para decifrar o dadivoso ChatGPT, no Capítulo 12. Os capítulos seguintes focam no desenvolvimento de projetos envolvendo IA. Tanto o Capítulo 13 quanto o 14 provavelmente terão maior apelo para aqueles que pretendem se envolver com a IA de maneira mais intrínseca, ainda que eu recomende fortemente a leitura para todos, uma vez que é traçado um mapa de como se localizar na salada de opções que a IA oferece. O Capítulo 15 apresenta uma série de aplicações de IA nas mais diversas áreas com exemplos reais de utilização. Mas, como nem tudo na vida é um mar de rosas, o Capítulo 16 deixa claro alguns dos principais riscos e desafios envolvendo a tecnologia

de IA, principalmente no que diz respeito ao lado ético de sua utilização. O último capítulo do livro (17) fecha com uma homenagem à IA na cultura em geral, com diversas referências a livros, filmes e séries, mas, principalmente, visando deixar claro o que é ficção e o que é realidade.

Você pode optar por ler de forma sequencial ou ir direto para aquele tópico que mais lhe interessar. Contudo, admito que mesmo tentando construir uma estrutura de capítulos evolutiva, alguns trechos acenam mais para neófitos e, outros, para experts no assunto. O resultado não pretende – e nunca pretendeu – ser um tratado definitivo sobre IA. Trata-se de um ponto de partida e um complemento para aqueles interessados em inteligência artificial, um convite à exploração, uma ponte para transformar a curiosidade inicial em mais curiosidade ainda! Se conseguir lograr esse propósito, considerarei a missão cumprida com satisfação.

Vale comentar também que coloquei todos os algoritmos que usei para formar os exemplos passados no livro em um link no Github. Basta clicar o QR Code a seguir para acessá-lo.



Acredito que estes exemplos possam ajudar a tangibilizar o que foi apresentado em termos de aprendizado de máquina, transformando o abstrato em concreto. Para aqueles mais acostumados com a linguagem algorítmica, haverá exemplos simples que podem ser copiados e modificados depois para outros tipos de aplicação mais sofisticadas. Para os mais novatos em programação, pode ser que inspire algum interesse passar os olhos pelos códigos.

Faço votos que sim, mas reitero que o objetivo com esses scripts não é de maneira nenhuma ensinar a construir algoritmos, mas, sim, tentar demonstrar que essas sequências de linhas de código em Python não são “bichos de sete cabeças” (ainda que possamos complicar tanto quanto a necessidade da aplicação) e qualquer pessoa com boa vontade, persistência e alguma resiliência pode aprender a programar. Espero que as linhas de código compartilhadas não sejam apenas uma extensão da teoria, mas um convite à ação. Programar é uma jornada de descoberta contínua, na qual cada erro é um degrau e cada sucesso é um horizonte expandido.

Que as possibilidades que emergirem desses exemplos inspirem o leitor a tecer sua própria narrativa digital, a explorar seu entusiasmo e a persistir diante dos desafios. E que o leitor descubra que, na interseção entre lógica e criatividade, a programação se revela como ciência, mas também como uma forma de expressão pessoal, uma linguagem universal que nos permite transformar ideias em realidade e moldar um pouquinho do mundo a nossa volta.

Feito este preâmbulo, gostaria de aproveitar esse momento mais pessoal e particular que a Nota do Autor proporciona para fazer uma ressalva e elucidar um ponto que considero falacioso na cultura geral a respeito do tema: não tem nada de glamuroso em um projeto de IA, muito pelo contrário! Normalmente é sangue, suor e lágrimas. Espero, inclusive, que ao longo dos capítulos fique mais evidente a razão desta minha afirmação. Por outro lado, isso também não significa que não valha a pena se envolver com inteligência artificial. Verdade seja dita, talvez a mensagem principal que eu queira passar ao leitor é que se há uma área que vale a pena ter certa inquietação intelectual, é IA! Não tenho a menor dúvida que estamos atravessando o momento mais significativo da história recente, que abrange tanto aspectos tecnológicos, quanto sociais, políticos e econômicos de nossas vidas. Paradoxalmente, ao mesmo tempo, sinto que ainda estamos arranhando sua superfície. Portanto, muitas oportunidades surgirão! É uma questão de ter disposição para estudar e estar devidamente preparado.

Por último, ratifico que tentei escrever com o máximo de zelo e carinho. Este é um livro que eu gostaria de ter tido em mãos quando retomei meus estudos sobre IA. Adianto que foi impossível fugir da terminologia especializada porque (1) a IA é uma área efervescente em seu vocabulário técnico e (2) porque entendo que o leitor veio em busca justamente desse conhecimento. A redação tende a ser bem-humorada porque esse é meu estilo, mas também porque meus mais de 24 anos de docência corroboram que essa concepção favorece sobremaneira o aprendizado. Mas lembre-se sempre que este não é um livro de ficção, ainda que eu não tenha me eximido de iniciar cada capítulo com uma pequena citação relativa a filmes e séries. Afinal, é possível formar um professor a partir de um nerd, mas não é possível tirar o nerd do professor.

Boa leitura!

André Barcaui

Sumário

Conceito de Inteligência Artificial	1
Introdução	1
O que é inteligência artificial?	2
Padrões de utilização	4
Desafios e oportunidades	6
A História da Inteligência Artificial	9
Pioneiros e fundações	9
A Conferência de Dartmouth e o nascimento da IA moderna	15
A revolução do aprendizado de máquina	18
Marcos históricos	20
A Importância da Engenharia de Dados	23
Introdução à engenharia de dados	23
De volta para o futuro	24
Big Data	28
Tipos de dados	30
Data Warehouses vs. Data Lakes	35
A arte e a ciência de manipular dados	37
Profissões na Era da IA	40
Quem são os novos profissionais de IA?	40
Educação e habilidades necessárias	45
Cotidiano e desenvolvimento da carreira	45
Desafios e oportunidades	47
Aprendizado de Máquina	52
Fundamentos do aprendizado de máquina (ML)	53
Aprendizado supervisionado	55

Aprendizado não-supervisionado	55
Aprendizado por reforço	56
Aprendizado semissupervisionado	57
Aprendizado autossupervisionado	57
Processo de desenvolvimento de um modelo de ML	58
Desafios no aprendizado de máquina	60
Aplicações do aprendizado de máquina	61
Aprendizado Supervisionado	64
Regressão linear	67
Naive Bayes	70
Árvores de decisão	72
K-Nearest Neighborhs (KNN)	74
Máquinas de vetores de suporte (SVM)	78
Aprendizado Não Supervisionado	84
Clustering	85
Redução de dimensionalidade	88
Aplicações e casos de uso	91
Aprendizado por Reforço	93
Conceitos fundamentais	94
Q-learning	97
Exploração vs. exploração	101
Aplicações e casos de uso	102
Outras Categorias de Aprendizado	105
Aprendizado semissupervisionado	106
Aprendizado autossupervisionado	110
Redes Neurais e Aprendizado Profundo	114
História e evolução	115
Como as redes neurais funcionam	117
<i>Backpropagation</i>	121
Aprendizado profundo (<i>deep learning</i>)	128
Redes neurais convolucionais	132

IA Generativa e LLMs **136**

Conceito de IA generativa	136
Fundamentos dos LLMs	137
Arquiteturas da IA generativa	141
Transformers	144
Aplicações de LLM	152
Polêmicas	153
Uma palavra sobre “alucinações”	154
Retrieval-Augmented Generation (RAG)	158

ChatGPT **162**

Visão Geral	163
História e evolução do ChatGPT	165
Como o ChatGPT funciona	168
Acessando e utilizando o ChatGPT	171
Prompts eficazes	172

Ambientes e ferramentas **178**

Configuração inicial	178
Ambientes para desenvolvimento	180
Ferramentas para ML	183
Ferramentas de DL	185
Outras opções	187

Considerações sobre Projetos de IA **191**

Entendendo o negócio	192
Entendendo os dados	194
Preparação dos dados	196
Modelagem	201
Avaliação	203
Implantação	210
Desafios e abordagens	211

Aplicações de IA	217
Alimentação	217
Assistentes virtuais inteligentes	219
Educação	221
Energia	228
Entretenimento	230
Finanças	233
Indústria e serviços	235
Jurídico	238
Meio Ambiente	240
Saúde	242
Segurança	245
Transportes	249
IA nos Negócios	253
Riscos e Desafios	258
Confiabilidade, privacidade e segurança	259
Transparência e responsabilidade	262
Ética na IA	264
Outros riscos	267
IA Através da Cultura	275
IA na literatura	277
IA no cinema	280
IA nas séries	284
Ficção vs. realidade	289
Epílogo	293
Referências	296

Conceito de Inteligência Artificial

As a robot, I could have lived forever. But I tell you all today, I would rather die a man, than live for all eternity a machine.”

(Andrew Martin – *Bicentennial Man*)



Introdução

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) É UM DOS ASSUNTOS MAIS COMENTADOS DO SÉCULO XXI SEGUNDO O Google Trends.¹ Na verdade, nem seria preciso pesquisar muito para ter a sensação de que o interesse vem crescendo e que estamos vivendo uma realidade diferente. Desconfio que assim será por algum tempo até que o uso da IA seja tão corriqueiro e habitual que nem notemos mais que ela está entre nós. E confie em mim: ela definitivamente está entre nós! Durante a leitura do livro você terá a chance de entender as razões por trás dessa minha afirmação.

Mas antes mesmo de mergulharmos de cabeça no oceano da IA, acho relevante molharmos os pés na praia da inteligência humana. Afinal, é ela que estamos tentando emular com algoritmos, circuitos e códigos.

Inteligência, essa palavra que tanto nos define e nos desafia, tem sido objeto de fascínio e debate desde que os primeiros filósofos coçaram a cabeça e questionaram o que nos torna pessoas inteligentes. Parafraseando Thales de Mileto, “a coisa mais difícil é conhecer a si mesmo”. Essa frase sugere uma reflexão sobre a natureza da autoconsciência e da inteligência, implicando que entender a própria essência da mente é uma tarefa labiríntica.

Se perguntarmos a dez pessoas o que é inteligência, provavelmente receberemos onze respostas diferentes (porque uma delas é indecisa e mudará de ideia no meio do caminho).

¹ Fonte: <https://trends.google.com.br/trends/explore?q=%2Fm%2Fomkz&hl=en>. Acessado em 18 de maio de 2023.