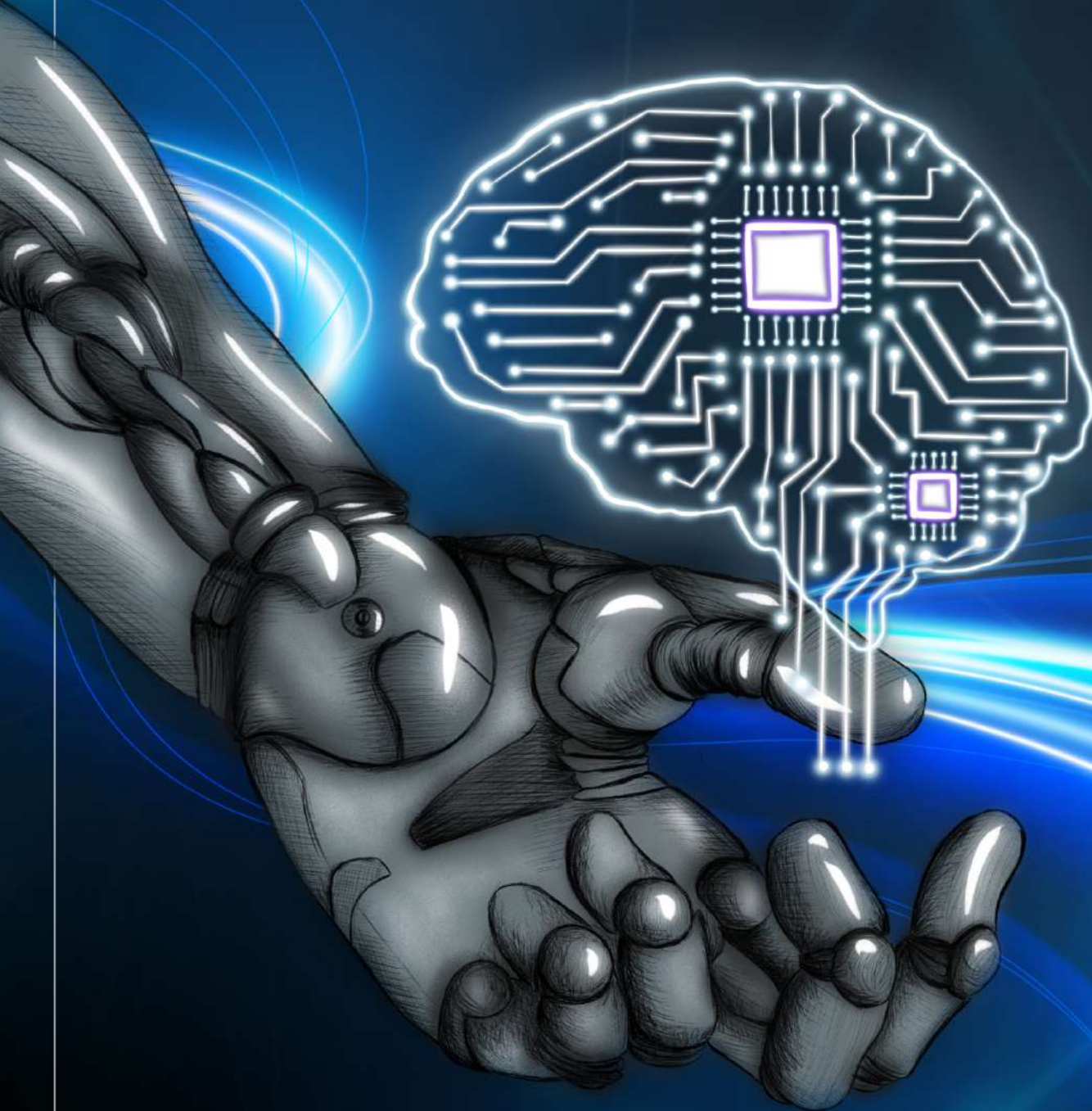


COMO IMPLEMENTAR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM SUA EMPRESA



i2Δi

A Connected AI World

Produzido por:

i2Δi

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

<https://www.i2ai.org/>

Cordenador: Marco A. Lauria

Autores:

- Alessandro de Oliveira Faria
- Alexandre Seidl
- Alexandro Romeira
- Guilherme Nunes
- Juliana Burza
- Luís Paulo Farias
- Marco A. Lauria
- Natan Rodeguero
- Oscar Adorno
- Patrícia Prado
- Roberto Lima
- Victor Figueiredo

1ª Edição - 2021

Como implementar IA na sua Empresa

ÍNDICE

| Tema | Página |
|--|---------------|
| Como implementar IA na sua Empresa, Sumário e Apresentação | 3 |
| Primeiro Volume – Entendendo IA | 9 |
| • Capítulo 1: O que é a Inteligência Artificial e quais benefícios ela pode trazer para sua empresa | |
| Segurança LGPD | 15 |
| O que é Inteligência Artificial | 17 |
| O que é aprendizado de máquina | 29 |
| • Capítulo 2: Casos de uso de IA mais comuns e seus benefícios | 37 |
| Chatbots | 42 |
| Visão Computacional | 45 |
| Algoritmos de Recomendação | 48 |
| Implementando um Algoritmo de Recomendação | 53 |
| Processamento de Linguagem Natural (NLP) | 56 |
| Segundo Volume – Construindo Projetos de IA | 64 |
| • Capítulo 3: Fazendo um levantamento dos recursos internos disponíveis | |
| • Capítulo 4: Principais fornecedores e funcionalidades disponíveis via API | 70 |
| • Capítulo 5: Escolhendo um projeto | 84 |
| Terceiro Volume – Implementando IA na sua Empresa | 90 |
| • Capítulo 6: Passos de um Projeto de IA | |
| • Capítulo 7: Incorporando IA na sua Empresa | 98 |
| Apêndice | 100 |
| Referências | 102 |
| Sobre a I2AI | 103 |
| Autores – minibiografias | 104 |
| Material suplementar aos capítulos | 107 |

Como implementar IA na sua Empresa

Sumário

Apresentação

Primeiro Volume: Entendendo IA

Capítulo 1: O que é Inteligência Artificial e quais benefícios ela pode trazer para sua empresa

A Inteligência dos dados como ativo estratégico para as empresas na era digital

– Patrícia Prado e Alessandro de Oliveira Faria

A Importância dos Dados

BI, Analytics, Big Data e Inteligência Artificial

O Recurso mais valioso (o novo óleo)

Criando uma Cultura de Dados

Governança e Qualidade de Dados

Segurança. LGPD

O que é Inteligência Artificial

– Luís Paulo Farias

O que o cérebro humano faz melhor

O que o cérebro eletrônico faz melhor

O melhor dos dois mundos

Evolução de máquinas Burras para Máquinas Inteligentes

Dado, Informação e Conhecimento

O que é Aprendizado de máquina (Machine Learning) – QSOFT

– Guilherme Nunes

Processos de Aprendizagem

Aprendizagem Supervisionada

Aprendizagem não supervisionada

Aprendizagem por Reforço

Modelos GAN (Redes Adversárias Generativas)

Entendendo IA, tecnologias correlatas e seu Impacto na Sociedade – Marco Lauria/
I2AI

Inteligência Artificial e Tecnologias correlatas

Impactos da Inteligência Artificial na Sociedade

Capítulo 2: Casos de Uso de IA mais comuns e seus benefícios

- RPA (Alexandre Seidl)
- Chatbots (Roberto Lima e Victor Figueiredo)
- Visão Computacional (Alessandro de Oliveira Faria)
- Algoritmos de Recomendação (Patrícia Prado/Oscar Adorno)
- Processamento de Linguagem Natural – NLP (Alexandro Romeira)

Segundo Volume: Construindo Projetos de IA

Capítulo 3: Fazendo um levantamento dos recursos internos disponíveis

– Juliana Burza

- Mapeamento de competências
- Identificando as deficiências
- Estrutura Organizacional Sugerida e Patrocinadores
- Metodologia Agile e Squads
- Complementando o time interno
 - Contratando Recursos
 - Comprando Serviços
 - Realizando Parcerias
 - Workshops e Hackatons
 - Garagens

Capítulo 4: Principais fornecedores e funcionalidades disponíveis via API

– Marco Lauria/I2AI

- Mecanismo de Precificação
- Entendendo as funcionalidades
- Principais fornecedores de IA
 - AWS – Amazon Web Services
 - Microsoft Azure
 - Google Cloud
 - IBM Watson

Capítulo 5: Escolhendo um Projeto

– Marco Lauria/I2AI

- Análise do Grau de Maturidade da Empresa
- Como Escolher um candidato para IA
 - Matriz de Dificuldade e Benefício para o Negócio
- Realizando diligência técnica e de negócio
- O que desenvolver? Como aproveitar o que já existe?
- Obtendo Vantagem Competitiva
 - O círculo Virtuoso de IA
- O poder das plataformas

Terceiro Volume: Implementando IA na sua Empresa

Capítulo 6: Passos de Um Projeto de IA

– Patrícia Prado

- Coletando os dados necessários
 - Adquirindo dados
 - Evitando ética e vieses
- Escolhendo e Treinando o Modelo
- Testando o Modelo
- Disponibilizando para uso

O que fazer e o que não fazer

Capítulo 7: Incorporando IA na sua Empresa

– Natan Rodeguero/M-Brain Market Intelligence

Playbook de Transformação com IA

Tenha um Problema para Solucionar

Execute Projetos Piloto para ganhar momento

Montar um time para trabalhar com IA

Forneça Treinamento abrangente sobre IA

Desenvolvendo uma estratégia para IA

Trabalhe a Comunicação Interna e Externa

Apêndice:

Cronologia, uma breve história da Inteligência Artificial

– Luís Paulo Farias

Referências

Livros

TEDs

Filmes

I2AI

Autores

Minibiografia dos Autores

Material Suplementar aos Capítulos

Como implementar IA na sua Empresa

Sumário e Agradecimentos

A Inteligência Artificial (IA) e os algoritmos estão presentes em inúmeros aspectos do nosso cotidiano, entretanto a maioria das pessoas não se dá conta disso e nem sabe como utilizá-la para obter vantagem competitiva nos negócios.

Este e-book foi escrito para explicar de forma sucinta o que é Inteligência Artificial e como implementar projetos de IA na sua empresa. Você encontrará aqui casos de uso, ferramentas para auxiliar na implementação, dicas de como escolher um piloto, estratégias para montar um time e uma série de referências para que possa ampliar seus conhecimentos no assunto.

Ele é fruto dos trabalhos do Comitê de Inovação da empresa I2AI, juntamente com dois estudos que estarão disponíveis como documento e chatbot para consulta:

- **Inovação como Diferencial Competitivo** – Descrevendo casos de uso real de IA no Brasil e quantificando os benefícios obtidos com essas implementações.
- **Mapeamento de Startups e provedores de Soluções de IA** - Trazendo um Guia com as principais empresas de IA e Analítica no Brasil, incluindo suas referências.

Um agradecimento especial a todos os participantes do Comitê de Inovação que contribuíram para a realização deste livro. Nas nossas reuniões virtuais discutimos o escopo, promovemos o debate e revisão do conteúdo que se apresenta nas páginas seguintes.

Nos preocupamos em apresentar os conceitos básicos, levando em conta que o leitor não possui um conhecimento profundo do tema, porém, incluímos várias referências ao final, para que ele possa se aprofundar nos aspectos que mais o interessem.

Sem a colaboração e incentivo de vocês este livro não seria possível.

| | |
|--|--|
| Aldo Segnini Alessandro Faria Alexandre Del Rey Alexandro Romeira Andressa Del Rey Abner Almeida Alexandre Seidl Amanda Hurtado André Magno André Vianna Carlos Lamon Cassiano Machio Cristiana Ferronata Cristiano Kruehl Davidson da Rocha | Henrique Maia Jose Pires Juliana Burza Juvenal Santana Luis Paulo Mauricio Castro Natan Rodegueiro Oscar do Amaral Adorno Patricia Prado Paulo Barcelos Paulo Campbell Paulo Vieira Renato Destefani Bassi Roberto Lima Rodrigo Martinez de Lima |
|--|--|

| | |
|--|---|
| Eduardo Barbosa Felipe Munhoz Gilberto Lopes Haniel Muniz | Rogério Nogueira Thiago Spejo Victor Figueiredo Vitor Nogueira |
|--|---|

Apresentação

O e-book está dividido em três volumes.

O primeiro volume, Entendendo IA, ressalta o valor dos dados, a evolução dos conceitos desde os primórdios de BI (Business Intelligence), analítica, Big Data, até os dias de hoje. Descreve o que é Inteligência Artificial, aprendizado de máquina (Machine Learning) e os diversos tipos de aprendizagem. Apresenta também os principais casos de uso de forma resumida. São dois capítulos que trazem os conceitos básicos para entender os demais.

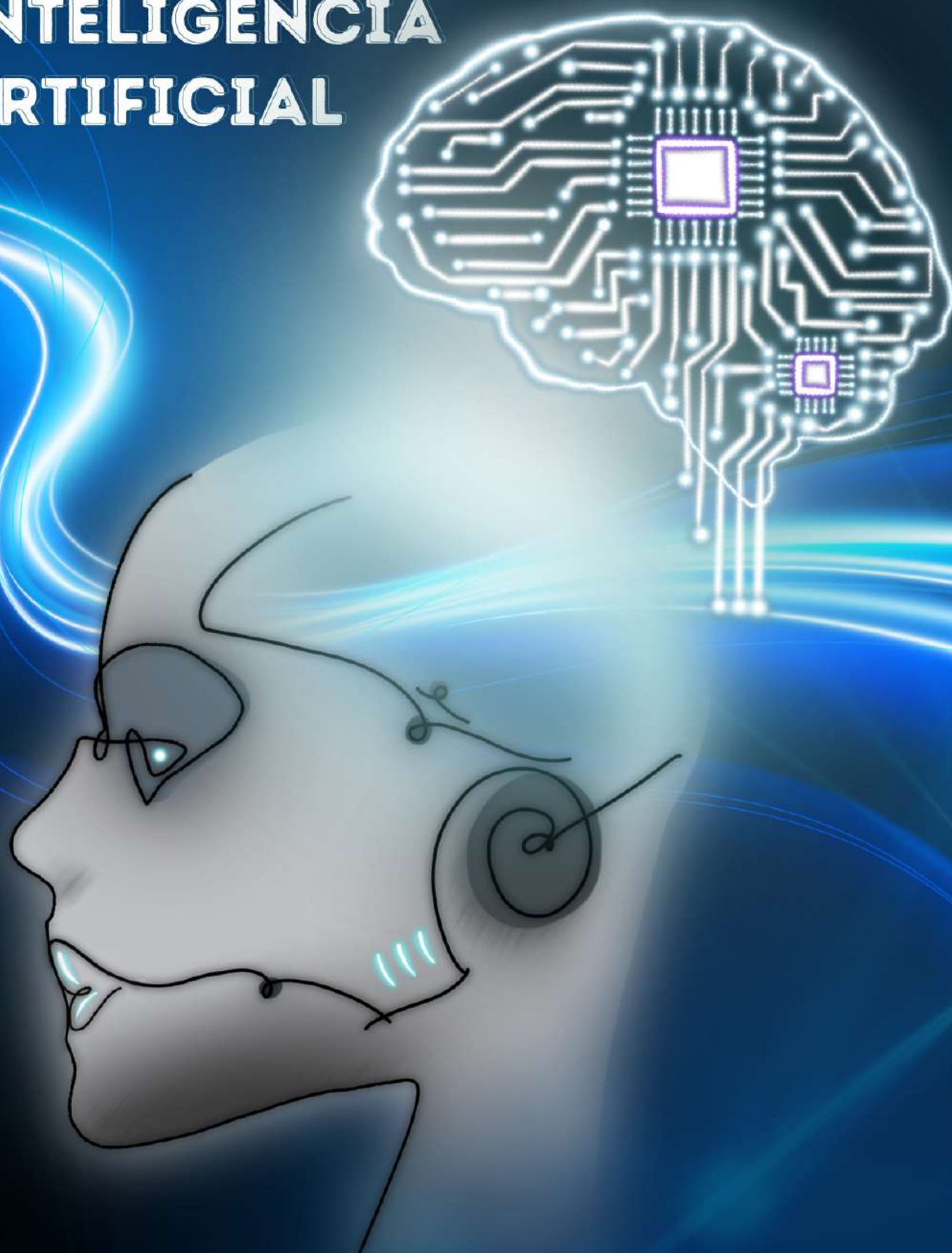
O segundo volume, Construindo Projetos de IA, explica quais são as competências necessárias, como identificá-las em sua equipe e suplementar com recursos externos, se necessário. Descreve os principais fornecedores de APIs, o mecanismo de precificação e, finalmente, fornece orientação sobre como priorizar e escolher um projeto piloto para sua empresa.

O terceiro volume, Implementando IA na sua empresa, mostra os passos necessários para implementar esse projeto Piloto. Como coletar os dados requeridos, treinar e testar o modelo. O que fazer e o que evitar e inclui um Playbook de Transformação com IA, baseado na metodologia sugerida por Andrew Ng em seu curso **AI for Everyone**, na plataforma Coursera.

O Apêndice traz uma breve história da Inteligência Artificial com a cronologia dos fatos mais relevantes.

Incluímos também diversas referências sobre o material abordado ao longo do e-book e informações adicionais sobre cursos, livros, vídeos, filmes e TEDs (Technology, Entertainment and Design Converged) sobre o assunto.

ENTENDENDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



VOLUME 1
EBOOK I2AI

COMO IMPLEMENTAR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM SUA EMPRESA

Primeiro Volume: Entendendo IA

Capítulo 1: O que é a Inteligência Artificial e quais benefícios ela pode trazer para sua Empresa

A inteligência dos dados como ativo estratégico para as empresas na era digital

Por Patrícia Prado

A Importância dos Dados

O papel dos dados para os negócios está mudando drasticamente. As empresas que durante anos usaram os dados como parte integrante de suas operações, buscando eficiências internas e olhando sobre o passado de suas operações, hoje exploram infinitas oportunidades capturadas de novas fontes, desenvolvem modelos inteligentes e inovam em seus negócios buscando novos diferenciais competitivos, não necessariamente dentro da sua “linha” core de atuação.

Isso pode parecer um pouco assustador, mas a realidade é que não existe momento melhor para experimentar o novo e as empresas que ousaram, demonstram que os ganhos são inúmeros e as oportunidades infinitas. Entretanto, tudo que é novo e diferente desperta dúvidas. A necessidade de novas informações é sempre importante para construir uma visão crítica e buscar o novo espaço dentro desse mundo de oportunidades: desde um aporte de mais conhecimento técnico a uma reinvenção dentro da sua empresa ou do seu ecossistema de negócios.

BI, Analytics, Big Data e Inteligência Artificial

É fato que a 4ª Revolução Industrial é diferente de tudo o que a humanidade já experimentou. São novas tecnologias que fundem os mundos físico e digital; e essa mudança se iniciou desde o modo como produzimos e transportamos bens e serviços até a forma de como nos comunicamos. Todos os setores, segmentos de empresas e lideranças vivem um momento desafiador em todas as esferas sociais e econômicas, buscando inovações “exponenciais” e capacitação acelerada que os torne preparados para gerenciar os riscos e as complexidades dessa mudança. A responsabilidade é imensa, pois temos nas mãos uma janela de oportunidades para desenvolvermos as novas tecnologias de forma a impactarmos positivamente o mundo e contribuir com a sociedade por meio das pessoas e dos negócios sustentavelmente.

Essa nova era está surgindo e quem não se adaptar, certamente, vai ficar para trás, sejam pessoas, empresas ou toda uma comunidade em seu entorno. Soluções de Big Data, Analytics e Inteligência Artificial são e serão cada vez mais instrumentos extremamente poderosos em um cenário econômico competitivo, no qual quase sempre tem que se fazer mais com menos recursos e em menor espaço de tempo.

É exatamente aí que o Big Data e a IA (Inteligência Artificial) proporcionam, como ferramentas inteligentes em seus diversos graus de complexidades e potências, sua adoção vital para qualquer tipo de organização como alternativa competitiva de negócio. A questão aqui não é se as empresas devem implementar, mas porque ainda não iniciaram o movimento de transformação digital e criação de um novo patamar de novas tecnologias que apoiem seus negócios nos mais amplos catalizadores de oportunidades.

Para uns, a primeira alternativa da IA pode estar centrada na automação, ao substituir tarefas repetitivas, mecânicas e que não exigem muita sofisticação. Para outros, pode ser uma demanda por AI ao fornecer diagnósticos mais precisos e, portanto, aumentando a capacidade de produção de algo mais sofisticado.

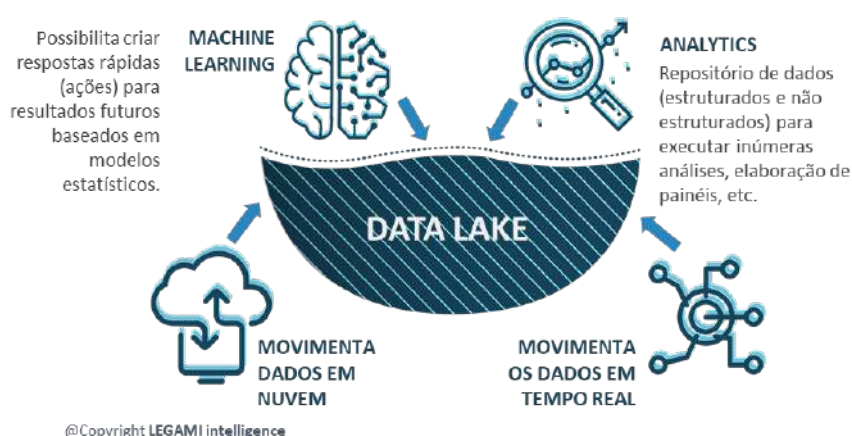


Figura 1 – Big data e AI

Cabe a cada negócio, primeiramente, entender ou construir seu “Big Data”, que significa desenvolver um sistema de obtenção de informações a partir do conjunto de dados grandes (megadata) não estruturados. Conjuntos de dados estes que são denominados “Data Lake” ou lago de dados, porém, em alguns casos precisam ser cuidadosamente entendidos ou construídos para não se tornarem “Pântanos de dados”, que significariam dados tão ou mais poluídos que nossos atuais rios ou mares mais conhecidos desse Brasil. Paralelamente a isso, repensar oportunidades aderentes ao negócio, de acordo com as necessidades e/ou novas oportunidades de geração de valor, é inegável que seja essencial e urgente sob a ótica de importância. Bem, considerando o significado da combinação de avanços tecnológicos como sensores de dados de baixo custo, poder de computação e armazenamento, IA, mobilidade e robótica, um número enorme de processos de negócios será automatizado nos próximos anos.

Dados: O Recurso mais valioso (o novo óleo)

Mesmo considerando que em 2020, vivemos um momento histórico de aceleração digital e aplicação de tecnologias na construção de valor pela conexão entre empresas e seus clientes/consumidores, principalmente pelo momento pandêmico, o matemático, Clive Humby, trouxe à tona uma frase que ficou famosa: “Os dados são o novo petróleo”, lá em 2006. Na época, muitas empresas se perguntaram o que realmente ele desejava provocar com isso. Na realidade, ele chamava a atenção sobre como lidar com os grandes volumes de dados disponíveis, o que ainda é um tema bastante debatido e que incomoda muito as empresas nos dias de hoje.

Como já afirmado, assim como o petróleo, os dados são valiosos, mas se não refinados, não bem aplicados (usados), consequentemente não gerarão o devido valor. E, para criar uma entidade valiosa que impulsiona atividades lucrativas, os dados devem ser detalhados, analisados para que gerem informações e tornem conhecimento de valor para os negócios.

Há duas décadas, estudando e trabalhando com matemática e estatística, eu acompanho cientistas de dados pioneiros e inovadores na área de geração de insights, relacionados à geração de valor para os negócios. E, nesse caso, Clive é globalmente reconhecido pelo seu pioneirismo por ter sido um dos fundadores de um dos maiores negócios globais de insights de dados de comportamentos de clientes, baseados em dados de empresas. Negócio esse que atende até hoje também diversas empresas brasileiras na geração de insights a partir da inteligência de dados. Um exemplo é uma das maiores redes de supermercados do Brasil que tem, inclusive, um dos primeiros programas de fidelidades do país no seu setor, com ofertas segmentadas desde o início do ano 2000, com ofertas de produtos e serviços suportados por inteligência de dados para seus consumidores. Tudo isso desenvolvido com suporte dessa empresa que ele é cofundador. Claro que, no início do projeto, com aporte de muito menos tecnologia avançada do que atualmente pode ser desenvolvido com uso de AI.

Isso só nos faz compreender com mais força que não é novidade de agora que os dados são valiosos o quanto mais soubermos explorar deles as informações. E que, para empresas do futuro, os dados se tornarão um grande patrimônio e o aprendizado se tornará um recurso essencial. Os dados são literalmente os "sentidos" das máquinas e da IA da empresa. As empresas precisarão investir na coleta de dados (por meio de sensores, ecossistemas e parcerias de dados e obtenção de permissões do cliente). Elas precisarão gerenciar bem os dados (investindo em nuvem e lagos de dados) - para que possam ser usados e ao mesmo tempo serem adequadamente protegidos (com políticas de privacidade relevantes e segurança cibernética necessária).

Criando uma Cultura de Dados

Como afirmado acima, impulsionados pela esperança de satisfazer cada vez mais seus clientes e consumidores, seja simplificando as operações ou acelerando sua estratégia, as empresas acumularam nas últimas décadas milhões de dados. Somados pelos investimentos de tecnologias e “contabilizados” generosamente pelos talentos analíticos. No entanto, na era digital onde as ações, o relacionamento e a conexão entre

as partes são, em sua maioria, on-line e muito mais dinâmicos, ter uma cultura forte e orientada a dados torna-se essencial e de maior valor para o negócio.

E por que isso parece tão difícil, a priori?

A mudança cultural é a parte mais desafiadora. Depois de participar nestes últimos anos, de inúmeros projetos juntamente com empresas brasileiras e multinacionais, desenvolvendo a cultura de dados dentro dessas organizações; pude chegar a vários aprendizados. Na minha opinião, existem três deles essenciais e inegociáveis que se tornaram “fatores-chave de sucesso” nesta jornada nas organizações que aceitaram a mudança e iniciaram a jornada. São eles:

1. A cultura orientada a dados começa no topo. A alta liderança precisa compreender o que significa essa mudança de cultura e participar dela. Isso é o que faz e acelera a diferença nas muitas empresas, chamadas nativas digitais, que nascem dentro dessa organização e suas equipes; tecnologias e processos fluem evolutivamente conforme suas estratégias. Os líderes sêniores não precisam renascer como engenheiros de aprendizado de máquina, porém se desejam ter suas empresas centradas em dados, não podem permanecer ignorantes ao idioma dos dados.
2. Fazer as perguntas certas para encontrar as respostas mais assertivas é óbvio, mas não é simples em alguns casos. Escolher métricas a partir dos objetivos-chave do negócio o auxiliarão a trilhar um caminho importante nessa jornada.
3. Construa uma base de dados confiável e transparente. Como já comentado anteriormente sobre a importância do gerenciamento dos bancos de dados (megadata), reforço neste ponto a necessidade da disponibilidade, ou melhor, a facilidade de acesso para as áreas de negócio para que trabalhem em conjunto com a área de tecnologia, fomentando a aprendizagem e a construção de valor. Tudo isso num processo de dissolução de silos de informação e aceleração de ações, propondo inovações para o negócio a partir dos dados.

Bem, segundo um estudo da consultoria BCG (Boston Consulting Group), algumas das empresas que estão na vanguarda dessas tendências tecnológicas e digitais já começaram a jornada da IA e prosperarão no mundo pós-COVID. Novamente, a história fornece um guia: durante as quatro crises econômicas globais anteriores, 14% das empresas conseguiram aumentar o crescimento das vendas e as margens de lucro.

Inclusive, reforça que os nativos digitais podem ter uma vantagem inicial. Outras empresas terão que agir rapidamente para adquirir as habilidades, capacidades e formas de trabalho necessárias para iniciar a jornada da IA. Mas, independentemente do ponto de partida, as empresas devem olhar além da crise do COVID-19 e começar a se concentrar nas transformações que colocam a IA no centro.

Governança e Qualidade de Dados

Falando de um dos temas mais importantes relacionados aos dados, que é a governança dos dados, esta pode impactar a organização inteira. O que se pode incorporar dentro do que se denomina como “qualidade dos dados” é mais amplo que sua integridade; mas abrange a precisão, a consistência, a acessibilidade e todas as qualidades dos dados importantes ao negócio em particular e, em última análise, determinadas pela empresa.

Bons dados são importantes, sempre para a conformidade das análises e excelência operacional dos processos, todavia alguns setores, como bancos e produtos farmacêuticos estão sujeitos a regulamentações que os obrigam a melhorar seus dados de maneira sustentável. Cumprir com as obrigações regulamentares, propiciar a qualidade dos dados para estimular eficiência dos processos e jornadas mais modernas e simplificadas aos clientes, além de análises mais avançadas e inteligência artificial (IA) ou até criar negócios são inúmeras oportunidades para expandir seu valor.

Um grande banco europeu liberou vários bilhões de dólares em capital, depois que os melhores dados de exposição diminuíram seus amortecedores regulatórios. Uma empresa líder em bens de consumo gerou centenas de milhões de dólares anualmente, após implementar uma abordagem hiper personalizada que alavancou os dados dos clientes ao integrá-los aos dados externos nos modelos de IA. Um fabricante global de aço reduziu seus custos em centenas de milhões de dólares, ao otimizar os dados da cadeia de suprimentos, integrar fluxos de dados internos e externos e usar os dados para otimizar suas operações. Implementada adequadamente a governança de dados, focada em sua qualidade, pode ajudar as empresas a colher benefícios quantificáveis significativos.

Segundo a consultoria BCG (Boston Consulting Group), o que impede as empresas de desenvolver e incorporar governança de dados de forma mais ágil e consistente para objetivar melhorar a qualidade de seus dados pode ser resumido em três macro aprendizados:

- 1- **Expectativas altas** – À medida que as empresas absorvem o impacto positivo dos aplicativos analíticos e de IA, elas desenvolvem um novo apetite por mais qualidade dos dados e maior velocidade de entrega.
- 2- **Recursos e capacidades com pouca execução** – A maioria das empresas possui experiência relativamente limitada no uso de uma função de governança de dados em toda a empresa. Como tal, existem muito poucos executivos - dentro ou fora da organização – com a experiência e os conhecimentos necessários para conduzir uma operação de governança de dados.
- 3- **A falta de um entendimento compartilhado dos dados “Propriedade”** – Não reconhecer que os dados são um ativo crítico para os negócios, pode ser o maior problema de todos. Muitas empresas ainda acreditam que qualquer coisa que contenha a palavra “dados” pertence exclusivamente à TI e seguem suas orientações no que tange à governança de dados e deixam de aproveitar, na maioria das vezes, o potencial valor comercial que as informações contidas nesses dados podem criar.

Como regra geral, todas as empresas precisam de definições claras e inequívocas de qualidade dos dados, diretrizes de medição e os principais papéis e responsabilidades que governam as melhorias. A política de qualidade dos dados também deve definir os processos pelos quais os KPIs (Key Performance Indicators) são definidos e medidos; as funções e responsabilidades das pessoas que participam de sua melhoria, o processo de alocação de orçamento para essas atividades e, de maneira mais geral, todos os elementos organizacionais e técnicos necessários para monitoramento contínuo e melhoria sustentável da qualidade dos dados. As políticas de dados devem corresponder e solucionar os problemas específicos de dados da empresa e suas causas principais. Eles são um meio para atingir um fim e desempenhar papéis importantes no bom funcionamento, consolidação e racionalização dos esforços de dados. Esquecer isso pode levar a esforços desnecessários, desperdício de recursos e burocracia excessiva. Em último caso, opte pela simplicidade. A probabilidade de acertos é sempre maior.

Segurança. LGPD (Lei Geral de Proteção aos Dados)

Por Alessandro de Oliveira Faria

Soluções de segurança e o impacto no investimento

Atualmente as empresas estão enfrentando uma fase em que a segurança da informação é um fator imprescindível ao negócio. A LGPD impactará de maneira significativa o mercado e tanto as startups como as grandes empresas devem estar atentas aos processos de conformidade das atividades às normas do sistema de proteção de dados.

O preço de apenas um equipamento WAF (Web Application Firewall) pode ultrapassar um milhão de reais em CAPEX (Capital Expenditures - ou, despesas de capital ou investimento em bens de capital), sem contar outras ferramentas imprescindíveis para a segurança da informação. Em março de 2020, como Membro do Conselho OWASP SP (*), tive a oportunidade de entender sobre os testes submetidos em soluções de código aberto livre, isentos de licenciamento e baixo custo de investimento.

Então, em tempos de GDPR (General Data Protection Regulation ou Regulamento Geral de Proteção de Dados), LGPD e Bacen 4658, a segurança da informação não é apenas assunto para as grandes corporações. O problema começa quando nos deparamos com subscrições de altos valores (impraticáveis por startups) para produtos de mercado para proteger aplicações WEB.

Uma solução de segurança para aplicativos Web (WAF - Web Application Firewall) filtra, monitora e bloqueia os dados trafegados no aplicativo ou site da Web. Esse recurso é capaz de filtrar o conteúdo de WebAPI (Web Application Programming Interface), sites e aplicativos web específicos. Essa tecnologia permite evitar ataques decorrentes de falhas de segurança de aplicativos da Web e sites. Ao configurar devidamente as soluções de segurança opensource para sua aplicação, muitos ataques podem ser identificados e bloqueados.

Um finlandês, junto a sua equipe, submeteu ataques do mundo real para mensurar a eficiência das soluções de segurança de mercado, comparado às soluções opensource devidamente configuradas.

Mesmo sendo uma solução disponível gratuitamente na internet, a ferramenta teve desempenho excepcional nos testes, pois foi o único serviço com desempenho adequado ao bloquear ataques do mundo real. Nos resultados, para surpresa de todos, a solução opensource superou os demais produtos proprietários com grande margem e demonstrou ser capaz de desempenhar resultados compatíveis com as soluções comerciais de mercado.

() A Fundação OWASP® trabalha para melhorar a segurança do software, por meio de seus projetos de software de código aberto liderados pela comunidade. Têm centenas de capítulos em todo o mundo, dezenas de milhares de membros e organiza conferências locais e globais.*

Conclusão: Soluções de código aberto proporcionam resultados que atendem às demandas do mercado corporativo sem o alto custo de licenciamento. Assim sendo, antes de obter soluções proprietárias de alto custo, é pertinente consultar as opções opensource, dispensando assim a necessidade de altíssimos investimentos para o cumprimento das conformidades (*compliance*) e regras de segurança estabelecidas pelo Bacen e em conformidade com a LGPD.

O que é inteligência artificial?

Por Luís Paulo Farias

Breve introdução

O cérebro humano é um dos mais sofisticados sistemas já criados pela natureza que se tem conhecimento. Milhares de anos de evolução contribuíram para o seu desenvolvimento. Como resultado, somos capazes de compreender processos inerentes à natureza e efetuar sinapses acerca das causalidades empíricas. Com base nesse entendimento, somos capazes de aprender com a observação da natureza e criar máquinas e dispositivos semelhantes para evoluir e melhorar as nossas vidas constantemente. As máquinas, equipamentos e dispositivos amplificam os sentidos humanos e nos levam para novos mundos – ex.: nano/atômico, cosmos, o mais profundo dos mares etc.

De modo resumido, a inteligência humana opera com o paradigma de sensação, armazenamento, processo e ação. Informações do ambiente são coletadas pelos órgãos sensoriais, armazenamos as informações (memória), processamos as informações, para formar nossas crenças/padrões e as usamos para agir, com base nas demandas e interações do contexto e estímulos situacionais. A humanidade está num momento de inflexão, com o desenvolvimento de máquinas que “imitam” o cérebro humano para poder detectar, armazenar e processar informações para tomar decisões significativas e ampliar as habilidades humanas.

O filósofo japonês Keiji Nishitani (1900-1990) nos pontua que o desenvolvimento da tecnologia pautada nas capacidades cognitivas humanas é a expressão máxima da própria natureza, a dicotomia entre o ser humano e natureza torna-se inócua: “[...] as ações das leis da natureza encontram sua expressão mais pura nas máquinas [...]. As leis da natureza operam diretamente nas máquinas, com um imediatismo que não pode ser encontrado nos produtos da natureza. Na máquina, a natureza é trazida de volta para si mesma de um modo mais purificado (abstraído) do que é possível na própria natureza”; in Laymert Garcia dos Santos (2003:204). Seguindo nessa mesma linha de pensamento, podemos estressar o argumento no sentido de que a inteligência artificial não ameaça a existência humana, ao contrário, potencializa as suas habilidades, comportamentos e atitudes (CHA).

A convergência entre a inteligência humana e de máquina (artificial), intensificada nos últimos anos, está moldando a realidade e o processo de transformação digital. A atividade cognitiva humana é amplificada com o advento das máquinas. A capacidade de gerar, consumir e processar grandes volumes de dados tornou-se acessível (cloud computing, processamento distribuído e máquinas virtuais), limitada pela criatividade e desenvolvimento de soluções com aderência mercadológica.

O grande volume de dados (big data) gerado atualmente por pessoas, máquinas, equipamentos, eletrodomésticos, sensores, itens de vestuário e afins (dados estruturados e não estruturados) necessita de técnicas e processos específicos. A

“inteligência artificial”, possibilita justamente que correlações, classificações, regressões, dentre outras, sejam aplicadas para capturar esta complexidade.

O homo sapiens, ao longo da sua experiência no planeta, busca a adaptação e a transposição das condições (a priori) que lhe são dadas pelo ambiente. Neste intenso processo de troca e acumulação ele tanto molda quanto é moldado. A cultura e seu modo da vida são frutos das sinapses efetuadas e impactam diretamente no processo estruturado de tomada de decisão, tanto individual e coletivo.

De acordo com o Partners in Leadership, os resultados que obtemos (positivos, negativos) são resultados de nossas ações; nossas ações são resultado das crenças que possuímos e as crenças que mantemos são resultado de nossas experiências, representadas de forma singela pela pirâmide de resultados:



Figura 2 - Pirâmide de resultados (Partners in Leadership)

O esquema de pirâmide de resultados está baseado no fato de que resultados melhores ou diferentes não podem ser atingidos com as mesmas ações. Com as constantes instabilidades do ambiente competitivo, a adaptação se tornou a regra. Por exemplo, uma organização que foi incapaz de atingir seus objetivos estratégicos, precisa calibrar suas ações e o processo de tomada de decisão da gerência e funcionários. Se a equipe continuar com as mesmas crenças, que se traduzem nas ações correlatas, a empresa não atingirá os resultados planejados. Para atingir as metas pré-estabelecidas, faz-se necessária a mudança nas ações diárias da equipe, o que só é possível com um novo conjunto de crenças. Isso significa uma revisão estrutural da cultura organizacional.

Da mesma forma, no cerne da evolução da computação, as máquinas criadas pelo homem não podem evoluir para serem mais eficazes e úteis com os mesmos resultados (ações), modelos (crenças) e dados (experiências) aos quais temos acesso

tradicionalmente. Podemos evoluir para um novo patamar cognitivo se a inteligência humana e o poder da máquina convergirem.

O que o cérebro humano faz de melhor

Enquanto as máquinas estão alcançando rapidamente a busca pela inteligência, o cérebro humano possui algumas funções que lhe oferecem um caráter (ainda) exclusivo:

| | |
|-------------------------------|--|
| Estímulo Sensorial | O cérebro humano tem a incrível capacidade de reunir informações sensoriais usando todos os sentidos em paralelo. Podemos provar, cheirar, tocar, ver e ouvir ao mesmo tempo e processar a entrada em tempo real. Em termos de terminologia de processamento, essas são várias fontes de dados que transmitem informações, e o cérebro tem a capacidade de processar os dados e convertê-los em informações e conhecimentos. Existe um nível de sofisticação e inteligência dentro do cérebro humano para gerar respostas diferentes a essa entrada com base no contexto situacional. |
| Armazenamento | As informações coletadas dos órgãos sensoriais são armazenadas consciente e subconscientemente. O cérebro é muito eficiente em filtrar as informações que não são críticas para a sobrevivência. Embora não haja valor confirmado da capacidade de armazenamento no cérebro humano, acredita-se que a capacidade de armazenamento seja semelhante a terabytes em computadores. O mecanismo de recuperação de informações do cérebro também é altamente sofisticado e eficiente. O cérebro pode recuperar informações relevantes e relacionadas com base no contexto. Entende-se que o cérebro armazena informações na forma de listas vinculadas, onde os objetos são vinculados entre si por um relacionamento, que é uma das razões para a disponibilidade de dados como informações e conhecimento, para serem usados como e quando necessário. |
| Poder de processamento | O cérebro humano pode ler informações sensoriais, usar informações armazenadas anteriormente e tomar decisões em uma fração de milissegundos. Isso é possível devido a uma rede de neurônios e suas interconexões. O cérebro humano possui cerca de 100 bilhões de neurônios com um quadrilhão de conexões conhecidas como sinapses conectando essas células. Coordena centenas de milhares de processos internos e externos do corpo em resposta a informações contextuais. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Baixo consumo de energia | O cérebro humano requer muito menos energia para detectar, armazenar e processar informações. O requisito de energia em calorias (ou watts) é insignificante em comparação com os requisitos de energia equivalentes para máquinas eletrônicas. Com quantidades crescentes de dados, juntamente com a crescente exigência de poder de processamento para máquinas artificiais, precisamos considerar a modelagem da utilização de energia no cérebro humano. O modelo computacional precisa mudar fundamentalmente para a computação quântica e, eventualmente, para a biocomputação. |
|---------------------------------|---|

O que o cérebro eletrônico faz de melhor

À medida que o poder de processamento aumenta com os computadores, o cérebro eletrônico – ou computadores – é muito melhor quando comparado ao cérebro humano em alguns aspectos:

| | |
|--|--|
| Acelerar o armazenamento de informações | O “cérebro” eletrônico tem a capacidade de armazenar grandes volumes de informação em alta velocidade. A capacidade de armazenamento está aumentando exponencialmente (cloud e novos data centers). Os pacotes de informação são facilmente replicados e transmitidos de um lugar para outro. Quanto mais informações tivermos à disposição para análise, padrão e formação de modelos, mais precisas serão nossas previsões e as máquinas serão muito mais inteligentes. A velocidade do armazenamento de informações é consistente nas máquinas quando todos os fatores são constantes. No entanto, no caso do cérebro humano, as capacidades de armazenamento e processamento variam de acordo com os indivíduos. |
| Processamento por força bruta | O cérebro eletrônico pode processar informações usando “força bruta”. Um sistema de computação distribuído pode verificar, classificar, calcular e executar vários tipos de processamento em volumes elevados de dados em milissegundos de forma integrada. O cérebro humano não consegue se igualar à força bruta dos computadores. Computadores podem ser conectados facilmente em rede para aumentar o poder de armazenamento e processamento. O armazenamento coletivo pode colaborar em tempo real para produzir os resultados pretendidos. Embora os cérebros humanos possam colaborar, eles não podem corresponder ao cérebro eletrônico nesse aspecto. |

O melhor dos dois mundos

A inteligência artificial está possibilitando o desenvolvimento do melhor desses dois mundos ao estender os limites do ser humano. A sofisticação e eficiência do cérebro humano e a força bruta dos computadores combinadas podem resultar em máquinas “inteligentes”, que podem resolver alguns dos problemas mais desafiadores que os seres humanos enfrentam. Nesse ponto, a IA poderá complementar as capacidades humanas e possibilitará a inteligência cognitiva coletiva (coleta, processamento e ação). Os exemplos incluem prevenção de doenças com base em amostragem e análise de DNA, veículos autônomos, produção integrada, robôs em operações e condições extremas etc.

Adotar uma abordagem estatística e algorítmica dos dados no aprendizado de máquina e na IA já é popular há algum tempo. No entanto, os recursos e os casos de uso foram limitados até a disponibilidade de grandes volumes de dados, além de grandes velocidades de processamento, denominadas Big Data.

A disponibilidade do Big Data acelerou o crescimento e a evolução das aplicações de IA e Machine Learning. Aqui está uma rápida comparação da IA antes e depois do “big data”:

| IA antes do Big Data | IA com Big Data |
|--|---|
| Conjuntos de dados limitados (MBs Mega Bytes). | Disponibilidade de conjuntos de dados (TBs – Tera Bytes – 1TB=1.000.000 MB) cada vez maiores. |
| Tamanho limitados de amostras. | Amostras cada vez mais expressivas, resultando em maior precisão dos modelos. |
| Incapacidade técnica de processamento de grandes volumes de dados. | Análise de dados, grandes volumes de dados em milissegundos. |
| Orientado por lote. | Tempo real. |
| Curva lenta de aprendizagem. | Curva de aprendizado acelerada. |
| Fontes de dados limitados. | Fontes de dados heterogêneas e múltiplas |
| Baseado principalmente em conjunto de dados estruturados. | Baseado em dados estruturados, não estruturados e semiestruturados. |

O cenário ideal para os pesquisadores de IA é desenvolver um modelo de inteligência humana em máquinas (chamada de IA forte – máquinas inteligentes que não podem ser diferenciadas dos humanos) e criar sistemas que coletam dados, processam para criar modelos (hipóteses), prever ou influenciar resultados e,

finalmente, melhorar resultados e a vida humana. Com o Big Data na base da pirâmide, temos a disponibilidade de conjuntos de dados massivos de fontes heterogêneas em tempo real. Isso promete ser uma excelente base de dados para uma IA que realmente expanda as possibilidades humanas:

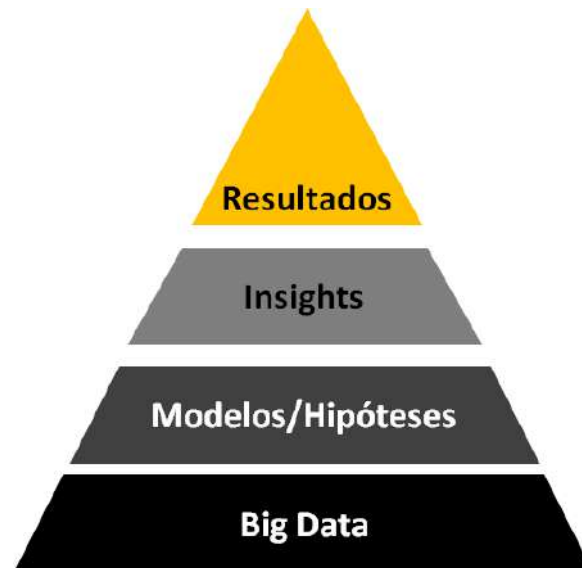


Figura 3 - Pirâmide de maturidade de decisão (Partners in Leadership)

O termo Big Data foi cunhado para representar volumes crescentes de dados. Juntamente com o **volume**, o termo também incorpora mais três atributos (principais):

- **Velocidade;**
- **Variedade;**
- **Valor.**

Evolução das máquinas “burras” para máquinas “inteligentes”

De acordo com o pesquisador da Universidade da Califórnia (Berkeley) Stuart Russell, e o diretor de pesquisas do Google, Peter Norvig, a inteligência artificial possui quatro grandes categorias:

- Máquinas que pensam como seres humanos;
- Máquinas que se comportam como seres humanos;
- Máquinas que pensam racionalmente;
- Máquinas que se comportam de forma racional.

Os primeiros computadores se limitavam simplesmente a executar comandos previamente estabelecidos, com capacidade e força bruta de cálculo. Embora essas máquinas possam processar muitos dados e executar tarefas pesadas computacionalmente, elas sempre se limitam ao que foram programadas para fazer. Com o avanço nas áreas de engenharia de materiais dentre outras, os hardwares tiveram um aumento expressivo na capacidade de processamento, mesmo assim, essa limitação dos computadores tradicionais para responder a situações desconhecidas, ou não programadas, nos leva à pergunta: uma máquina pode ser desenvolvida para pensar, evoluir e agir como os humanos?

O cérebro humano é muito rápido em aprender a reagir a novas situações e acionar várias ações (com base nos estímulos do ambiente). Com base no avanço do hardware (armazenamento e processamento) e associado à evolução dos algoritmos, os computadores estão cada vez mais se transformando de simples máquinas tradicionais a máquinas artificialmente inteligentes.

Inteligência

Fundamentalmente, a inteligência em geral (e a inteligência humana em particular) é um fenômeno em constante evolução. Ela evolui por meio de quatro elementos, quando aplicada a entradas sensoriais ou ativos de dados: Perceber, Processar, Persistir e Executar.

Para o desenvolvimento da inteligência artificial é necessário também modelar as máquinas com a mesma abordagem cíclica:

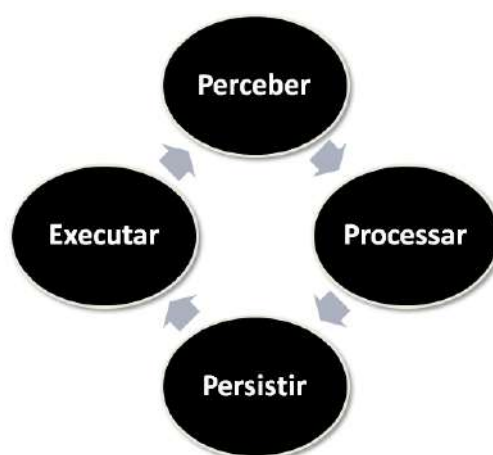


Figura 4 – Abordagem cíclica

Alguns exemplos de tipos de inteligência:

- **Inteligência linguística:** capacidade de associar palavras a objetos e usar a linguagem (vocabulário e gramática) para expressar significado;
- **Inteligência lógica:** capacidade de calcular, quantificar e executar operações matemáticas e usar lógica básica e complexa para inferência;
- **Inteligência interpessoal e emocional:** capacidade de interagir com outros seres humanos e entender sentimentos e emoções.

Exemplo de tarefas de inteligência:

| Básicas | Intermediárias | Complexas |
|------------------------------------|----------------|--------------------|
| Percepção/raciocínio | Matemática | Análise financeira |
| Senso comum | Jogos | Engenharia |
| Processamento de linguagem natural | Negociações | Análise científica |

A diferença fundamental entre inteligência humana e inteligência artificial é o manuseio das tarefas básicas e especializadas. Para a inteligência humana, as tarefas básicas são fáceis de dominar e são conectadas desde o nascimento. No entanto, para inteligência artificial, percepção, raciocínio e processamento de linguagem natural são algumas das tarefas mais complexas e desafiadoras em termos computacionais.

De maneira simplificada a IA pode ser dividida em três estágios:

- IA aplicada;
- IA simulada;
- IA forte.

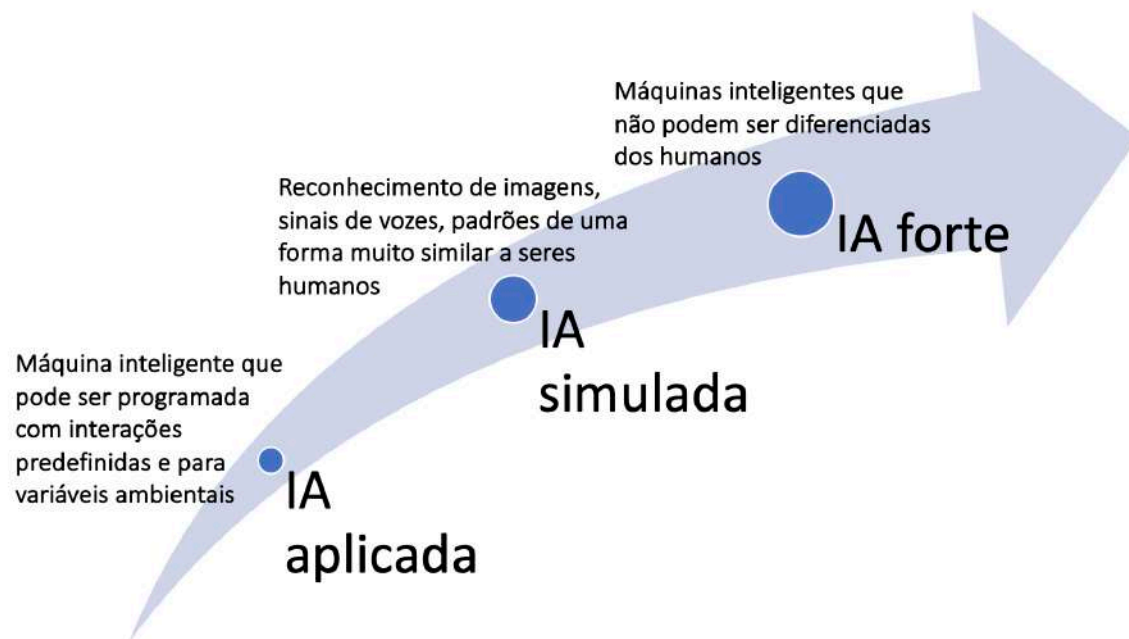


Figura 5 - Estágios da IA

Impactos da inteligência artificial no mercado de trabalho

Uma das grandes discussões atuais é a substituição da força de trabalho pela inteligência artificial. Uma discussão interessante é colocada no livro: **“Humano + Máquina: Reinventando o Trabalho na era da IA”**, dos autores H. James Wilson, Paul R. Daugherty. Para os autores, essa discussão se manifesta pela desinformação. Existem atividades que deverão estar essencialmente na polaridade humana, tais quais: liderança, empatia, criação e julgamento e outras que deverão se alocar no domínio das máquinas. Há um meio de campo entre esses extremos que oferece inúmeras possibilidades - onde humanos complementam as máquinas e as máquinas proporcionam superpoderes aos humanos - são atividades híbridas, conforme figura:

| Liderar | Empatia | Criar | Julgar | Treinar | Explicar | Abastecer | Amplificar | Interagir | Incorporar | Transacionar | Iterar | Prever | Adaptar |
|---------------------------|---------|-------|--------|---|----------|-----------|---|-----------|------------|-------------------------------|--------|--------|---------|
| Atividades apenas Humanas | | | | Humanos complementam máquinas | | | IA proporciona superpoderes aos humanos | | | Atividades apenas de máquinas | | | |
| | | | | Atividades híbridas de humanos e máquinas | | | | | | | | | |

Figura 6 - O meio campo ausente (humano-máquina)

Dado, informação, conhecimento

Um tópico fundamental em inteligência artificial é ter o conhecimento claro sobre dados, informação e conhecimento, basicamente classificados como:

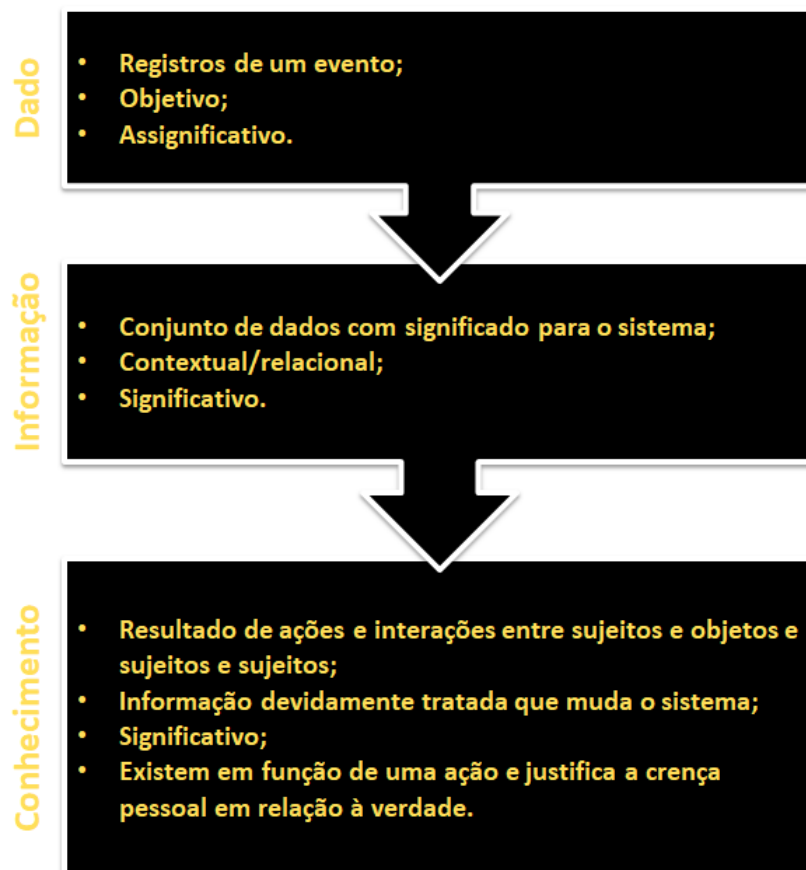


Figura 7 - Gestão do Conhecimento (CARVALHO, Fábio. São Paulo, Editora Pearson. 2012).

Com o aprofundamento do modelo de dados para conhecimento, o processo de coleta para a tomada de decisão se torna possível. Devenport quando escreveu em 1998 sobre a tipologia do conhecimento, não imaginava que esse processo poderia ser aprimorado com apoio de algoritmos, em especial de inteligência artificial.



Figura 8 - Tipologia do conhecimento (Informação e Conhecimento nas organizações - Gestão).

Um segundo ponto é a agregação de valor com o avanço das análises. Os dados são a base para a geração de valor. Quanto mais as empresas capturam e processam dados, que são transformados em informações (colocados em contexto) e progressivamente em conhecimento, mais valor é capturado e, conseqüentemente, mais competitivas elas se tornam. Com o tsunami de dados gerados todos os dias (aproximadamente 4 petabytes - 2020), fica praticamente impossível a análise puramente humana. Selecionar o que realmente é importante de todo ruído gerado é o grande desafio. A inteligência artificial contribui na validação de hipóteses com velocidade e na captura do zeitgeist (espírito do tempo).

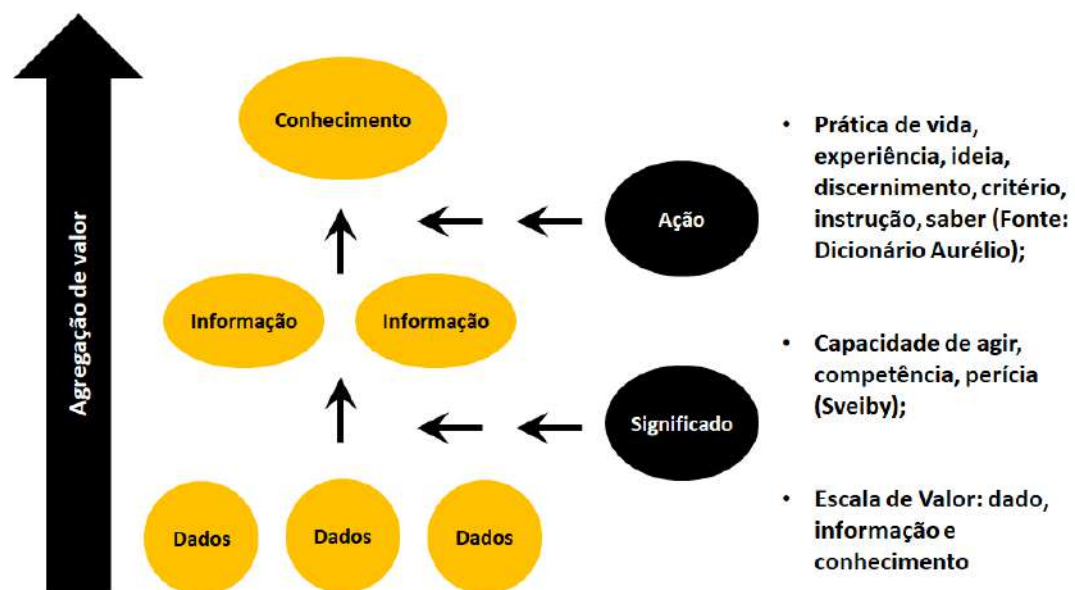


Figura 9 - Agregação de valor de dados para conhecimento (adaptação).

O que é aprendizado de Máquina (Machine Learning)

Por Guilherme Nunes

QSOFTE – Transformando Dados em Conhecimento

Aprendizado de máquina se tornou um dos tópicos mais tratados atualmente, pela sua funcionalidade em alavancar os ativos de dados, ajudando empresas que fazem uso desse material a ganharem maior entendimento sobre seu negócio e os próximos passos, dando-lhes vantagem competitiva dentro do mercado.

Esse formato de aprendizado é um dos subconjuntos da Inteligência Artificial que permite com que uma máquina aprenda a partir dos dados e não por meio de programação crua, o que não é uma tarefa tão simples quanto parece.

Para enfatizar o potencial das técnicas de Aprendizado de Máquina em diversos cenários, podemos citar o item deste E-Book que disserta sobre Visão Computacional, onde é possível saber acerca da relação em Inteligência Artificial, do processamento de imagens e reconhecimento de padrões, divididos entre a parte de processamento e trabalho com a imagem, até a etapa de reconhecimento de padrões, que tem como objetivo e foco a classificação e/ou identificação de objetos.

É certo que esse não é o único grande cenário para aplicação dessas técnicas. Ainda podemos reforçar alguns pilares importantes como, por exemplo, a redução de riscos e custos para as empresas compreendendo diversas áreas, desde finanças até o gerenciamento de obras em uma construção.

O valor sobre o uso de Aprendizado de Máquina é claro, e sabemos que esses projetos levam tempo e conhecimento técnico para serem completos de maneira correta. Mas, a partir do momento que se usam os dados mais apropriados para o problema e que constantemente são atualizados, você tem a possibilidade de criar previsões assertivas do futuro, gerando a supracitada vantagem competitiva.

Processos de aprendizagem

São três os principais tipos de aprendizagem: supervisionada, não supervisionada e por reforço. Sendo as duas primeiras utilizadas em mais de 80% dos casos no mercado.

Aprendizagem Supervisionada

Na aprendizagem supervisionada usamos bases onde possuímos dados já rotulados, ou seja, eles já estão marcados com a resposta correta. Podemos associar essa forma de aprendizagem como ao que ocorre em uma sala de aula, onde temos um professor que possa orientar nossas respostas.

Os algoritmos deste formato de aprendizagem são capazes de aprender comportamentos e padrões associados a cada uma das classes da coluna rotulada, assim, eles são capazes de prever resultados até então desconhecidos. Antes de executar os modelos, precisamos dividir nossos dados históricos em dois blocos sendo eles: o de treino e o conjunto de testes, onde a primeira parte é usada para treinar a máquina, para entender os padrões e respostas; e a segunda é onde aplicaremos o modelo treinado anteriormente, simulando previsões reais que o modelo fará, mas, dessa forma, conseguimos verificar o desempenho dele, visto que conhecemos os resultados.

Não há um número mágico para essa separação. Para isso, devemos levar em conta alguns fatores, como o tamanho da base de dados disponível, por exemplo. Por convenção, os valores mais utilizados, e padrão em algumas linguagens, é a separação 70% da base para treino e 30% para testes. No entanto, NUNCA use o mesmo bloco para treinar e testar o seu modelo.

Para a execução do aprendizado supervisionado contamos com dois tipos de técnicas, modelos de Regressão e de Classificação. Esses dois tipos abordam problemas de formas distintas, embora ambos façam parte da aprendizagem supervisionada, usam também dados históricos para prever e gerar decisões e focam em ajustar a melhor reta em seus dados.

Regressão

Nos modelos de regressão buscamos fazer análises com foco em prever valores numéricos (valores reais ou contínuos). Com a Regressão, conseguimos responder perguntas como “Quanto custaria?”, “Quantos existiriam?”, entre outras.

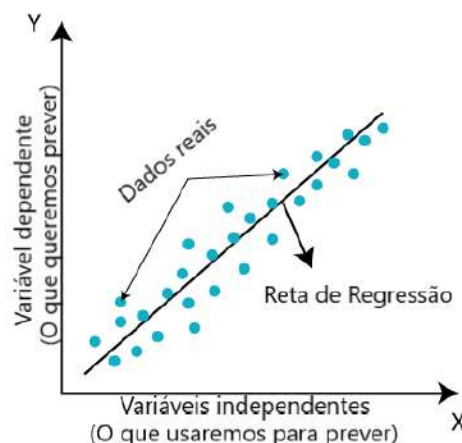


Figura 10 - Onde:

Y (variável dependente) é a coluna alvo do problema, o valor que queremos prever;
X (variáveis independentes) são as colunas que usaremos como base para chegar aos valores da previsão (perfis de clientes, de casas etc.).

Principais casos de uso

Alguns dos mais diversos casos de uso em análises de regressão são:

- A previsão do preço de uma casa, dada a sua localização, metragem, idade do imóvel, entre diversos outros fatores que poderiam estar associados a essa situação;
- Previsão de vendas de uma empresa;
- Previsão de salários em uma empresa;
- Precificação de produtos.

E, para a execução dessas tarefas citadas, contamos com os mais diversos algoritmos, funções matemáticas que auxiliam a máquina a entender os comportamentos e gerar as previsões. Os principais algoritmos, ou os mais conhecidos são as Regressões Linear, Polinomial, Lasso, Ridge e Elastic Net, SVR (Support Vector Regression), Árvores de Regressão, entre outros.

Classificação

Nos modelos de classificação, diferentemente dos modelos de Regressão, o foco é prever/determinar as classes de nossos dados. Nos casos de classificação, nossa variável de interesse (a coluna que queremos prever), possui valores discretos, como categorias. Assim, com os algoritmos dessa forma de análise aprendendo os padrões dos dados históricos, é possível que sejam categorizados dados que ainda não possuem tal informação. Com este tipo de aprendizado supervisionado conseguimos responder perguntas como por exemplo, “Qual a chance de determinado cliente, com determinado perfil, consumir produto **X**?”, entre outras.

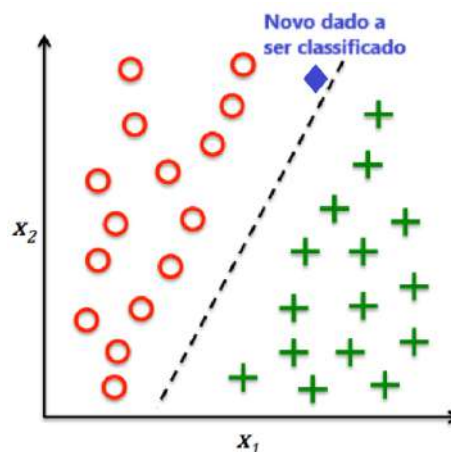


Figura 11 - Onde cada um dos símbolos, vermelho e verde, referencia um grupo classificado, a reta tracejada a separação criada pelo modelo de classificação e o losango azul, o novo dado que necessita ser classificado.

Principais casos de uso

Já para a execução de tarefas de classificação, contamos com outros casos de uso, como:

- Previsão da chance de fechamento de um lead de vendas de uma empresa;
- Classificação de uma imagem, se esta é “Cachorro” ou “Não-Cachorro”, ou até mesmo análise de tumores cancerígenos, classificando como “Benigno” ou “Maligno”;
- Classificação, baseada em resultados de outros tipos de exames, para o exemplo de tumores;
- Previsão da chance de clientes ou colaboradores “Deixarem” ou “Continuarem” na empresa;
- A análise de dados de transações em instituições financeiras ou em produtos, a fim de verificar o risco de elas serem “Fraudulentas” ou “Autorizadas”.

E, para a execução dessas tarefas citadas, assim como na Regressão, contamos com os mais diversos algoritmos, as funções matemáticas que auxiliam a máquina a entender os comportamentos. Os principais algoritmos ou mais conhecidos algoritmos são a Regressão Logística, Naive Bayes, SVM (Support Vector Machine), Árvores de Decisão, Random Forest, K-NN (K vizinhos mais próximos), entre outros.

Aprendizagem não supervisionada

Ao contrário da aprendizagem supervisionada nesses tipos de problemas, não temos os dados já rotulados com o feedback, se estamos errando, ou não, no processo de treino ou seja, sem o professor orientando e corrigindo se erramos, ou não, em nossas classes. Para isso, os métodos de aprendizado não supervisionados buscam padrões e comportamentos até então desconhecidos nos dados, sem a referência da coluna-alvo que usamos em casos supervisionados. Com isso, algumas das técnicas de aprendizado não supervisionado se enquadram como análises exploratórias.

Nesse tipo de aprendizado podemos abordar problemas, que conhecemos pouco, ou sem conhecimento prévio, sobre como os nossos resultados poderiam se parecer. Assim, também não conhecemos como cada variável do problema possa influenciar os resultados.

No entanto, podemos criar grupos com nossos dados, medindo, por exemplo, o grau de similaridade entre nossos registros, por meio de nossas variáveis. Ainda podemos aplicar técnicas para redução do número de colunas de nossa base de dados, concentrando-nos nas variáveis que nos oferecem melhores horizontes acerca do problema.

Por conta disso, podemos dizer que esta não é uma aprendizagem 100% não supervisionada como o nome sugere, visto que inputs humanos são inseridos para verificação, investigam se fazem sentido ou não as construções feitas pelos algoritmos, mas, mesmo assim, os algoritmos buscam encontrar por si mesmos padrões que sejam justificados pelos dados e, claro, o modelo de negócio.

No cenário não supervisionado conseguimos resolver os problemas de Agrupamento (Clustering) e Associação.

Agrupamento

O uso de agrupamentos para solução de problemas de aprendizado não supervisionado é muito importante dado o seu conceito, pois permite encontrar uma estrutura ou padrão nos dados, até então desconhecidos.

Os algoritmos de agrupamento serão responsáveis por processar e encontrar grupos de dados de maneira natural, dadas as medidas de dissimilaridade (similaridade) entre os dados. De maneira generalizada, os casos de uso na análise de agrupamentos criam grupos baseando-se nas variáveis existentes na base de dados, assim, podem ser usados nos mais diversos âmbitos, onde não temos a classificação já estabelecida.

Principais casos de uso

- Agrupar espécies de animais ou plantas distintas, de acordo com suas características (tamanho, peso, idade, etc.);
- Agrupar clientes que possuem o mesmo perfil, focando em um direcionamento de campanha posteriormente;
- Agrupar pacientes, dado seus comportamentos, costumes e necessidades.

E, para a execução dessas tarefas citadas, contamos também com uma gama de métodos e algoritmos, sendo os principais ou mais conhecidos K-Means, X-Means, K-Medoids, Fuzzy C-Means, Aglomerativo, PCA (Principal Component Analysis), entre outros.

Associação

O uso das Regras de Associação nos permite determinar as associações entre objetos e pôr foco na descoberta desses relacionamentos entre as variáveis da base de dados. Com as Regras de Associação, conseguimos resolver questões como “pessoas que compram fraldas, também compram cerveja” (aos que não conhecem o clássico exemplo, sugiro que conheçam esse famoso case de sucesso que utiliza as regras de associação), entre outras.

Principais casos de uso

Alguns dos mais diversos casos de uso em Regras de Associação são:

- Pessoas que compram uma casa nova, provavelmente compram móveis novos;
- Sugestão de filmes ou seriados de acordo com a classificação e perfil dos telespectadores;
- Sugestão de produtos para clientes.

E para a execução dessas tarefas citadas, contamos alguns algoritmos para entender os comportamentos e gerar as associações. Os principais algoritmos são Apriori e FP-Growth.

Aprendizagem por reforço

No aprendizado por reforço o foco é a tomada de medidas adequadas em dada situação a fim de maximizar a recompensa, ou seja, esse método é utilizado para encontrar o melhor comportamento ou caminho a ser seguido. Esse aprendizado se diferencia do supervisionado por não possuir uma resposta correta em seu treinamento. Em vez disso, o agente de reforço decide o que fazer para executar a tarefa passada, assim, na ausência de um conjunto de treino, ele aprende por meio da sua experiência adquirida no processo, utilizando reforços positivos e negativos, onde cada um impõe sua influência de maneira distinta.

Como exemplo simplificado para esse caso, podemos simular a ideia de um robô que precisa atravessar um campo de obstáculos para chegar à recompensa, à linha de chegada. Ao longo do processo ele aprenderá os melhores caminhos para chegar ao objetivo e evitar os obstáculos.

Modelos GAN

Além dos 3 tipos de aprendizado citados, vale a pena falarmos sobre as Redes Adversárias Generativas (GAN – Generative Adversarial Networks). Nelas são usadas duas Redes Neurais, postas uma contra a outra, a fim de gerar novas instâncias sintéticas que podem facilmente se passar por dados reais, permitindo que possamos gerar imagens, vídeos e voz.

Consideradas como aprendizado **Supervisionado e Não Supervisionado**, onde cada um dos tipos de aprendizado participa de parte dos processos de treino dessas redes. As GANs conseguem atingir excelentes resultados, pois podem aprender a estimar qualquer distribuição de dados, ou seja, podem ser ensinadas a criar universos muito semelhantes ao real, seja na música, fala, vídeos. E por conta dessa característica, podem ser usadas para criação de conteúdos falsos também.

Para este, um dos exemplos mais conhecidos utilizando GANs são os DeepFakes.

Comece agora

Para a execução desses processos e algoritmos temos alguns softwares e linguagens compatíveis no mercado. Dentre os mais conhecidos temos R, Python, Julia, RapidMiner, sendo este último um software de Auto Machine Learning que, embora seja simplificado em execução, se integra perfeitamente com linguagens como R e Python.

Entendendo IA, Tecnologias correlatas e seus impactos na sociedade

Por Marco Lauria/ I2AI

Inteligência Artificial e Tecnologias Correlatas

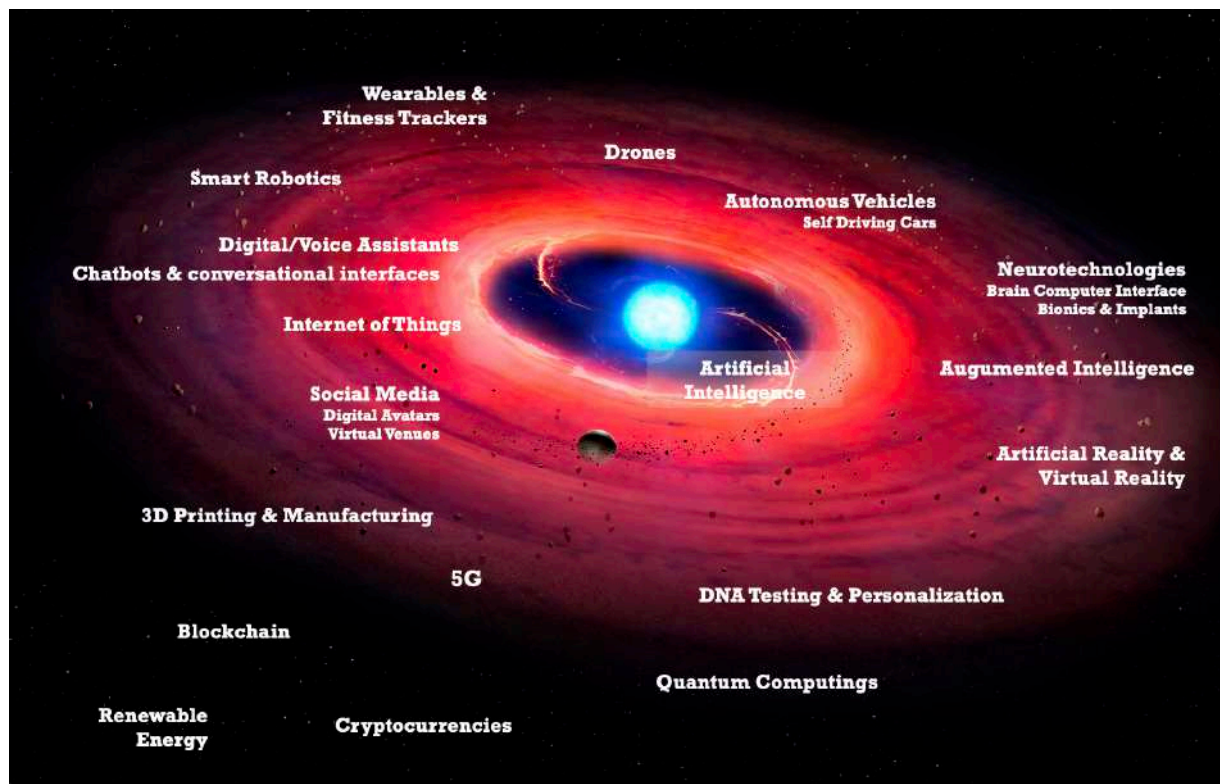


Figura 12 – IA e tecnologias correlatas

Para entender os impactos da Inteligência Artificial, precisamos reconhecer que existe um conjunto de tecnologias que são complementares a IA e que, como um ecossistema, se beneficia de sua capacidade analítica para gerenciar os processos e obter resultados, ao mesmo tempo que possibilita que isso aconteça.

É o caso, por exemplo, da Internet das Coisas (IoT – Internet of Things ou Internet das Coisas). Seus sensores, possibilitam ter os dados necessários para que os modelos de IA possam aprender e posteriormente tomar decisões de forma autônoma e essas decisões fazem com que a Internet das Coisas tenha valor.

Outras tecnologias que mantém esta relação “simbiótica” com IA estão descritas na figura acima. Destacamos também os carros autônomos que compreendem o mundo a sua volta por meio de técnicas de reconhecimento de imagem e tecnologias de Conexão Neural, que permitem hoje o uso de implantes inteligentes e, no futuro, permitirão a conexão direta de computadores com o cérebro, como almejado pela empresa Neuralink.

Impactos da Inteligência Artificial na Sociedade



Figura 13 – Impactos da AI na sociedade

A Inteligência Artificial é uma das tecnologias mais abrangentes já desenvolvidas e seu impacto irá se estender por diversas áreas, influenciar nossos hábitos, o relacionamento entre as pessoas, o futuro do trabalho e das profissões...

A figura 13 acima, exemplifica como a Inteligência Artificial irá transformar setores como Transporte, Varejo & Consumo, Alimentação, Negócios & Indústria, Medicina & Saúde e nossas relações como Sociedade.

No próximo capítulo, vamos nos aprofundar um pouco mais nos casos de uso mais conhecidos e discutir como podemos implementar um Projeto de IA.

Capítulo 2: Casos de Uso de IA mais comuns e seus benefícios

Por: Alexandre Seidl/Roberto Lima

RPA

A automação está impulsionando a transformação digital das empresas.

A transformação digital abrange o uso de tecnologias digitais na reformulação dos negócios sendo mais abrangente do que a automação.

RPA é uma ótima tecnologia de automação para ser utilizada como ponto de partida e, também, como aceleradora da jornada de transformação digital das empresas sendo uma das mais eficientes e eficazes.

O que é RPA?

RPA (Robotic Process Automation) é uma tecnologia de software que executa atividades normalmente realizadas por humanos que interagem com sistemas digitais.

O componente da tecnologia de software RPA que executa as operações é chamado “robô”.

Os robôs RPA são capazes de capturar dados, executar aplicativos, acionar respostas e se comunicar com outros sistemas.

As soluções RPA podem ser consideradas forças de trabalho robóticas virtuais que agregam valor às forças de trabalho humanas nas organizações.

Esse é o verdadeiro valor das soluções RPA: elas criam uma parceria na qual os robôs e os humanos estão usando suas habilidades únicas. Enquanto os robôs ficam 100% focados em tarefas importantes, porém muito tediosas, sem cometer erros, os humanos podem dedicar todo seu tempo para as atividades de alto valor agregado gerando motivação, alta eficiência e eficácia operacional das empresas.

Por que RPA é um ótimo ponto de partida para a transformação digital das empresas?

RPA não é invasivo!

Ele não requer nenhuma alteração importante na arquitetura de TI ou integração sistêmica com os sistemas corporativos. RPA oferece uma solução confiável, rápida e econômica para uma integração “leve” em processos e ativos de TI.

RPA é fácil de escalar!

A quantidade de trabalho envolvida por um processo pode variar, pois é provável que ocorram alterações na maioria dos ambientes de negócios. Se uma solução RPA for usada, as empresas poderão se adaptar facilmente, ampliar ou diminuir a solução, dependendo da necessidade.

Onde RPA pode ser utilizado e quais os benefícios obtidos?

RPA está sendo adotado em todos os setores da indústria e áreas organizacionais com rápido retorno do investimento.

Que tal um robô que mantenha o CRM (Customer Relationship Management) atualizado a partir da captura das diferentes fontes de informações relacionadas aos clientes?

Que tal um robô que automatize, sem cometer erros, toda captura e entrada de dados necessárias ao processo de fechamento mensal da folha de pagamento?

Que tal um robô que automatize o processo de renovação de contratos, desde a comunicação padronizada com o cliente, processamento das alterações, redação dos documentos e atualização dos sistemas internos do acordo fechado?

Que tal um robô que realize a reconciliação contábil envolvendo todas as operações de vendas, pagamentos, perdas, margens e assim por diante, com as contas bancárias e os demonstrativos financeiros?

Que tal um robô que monitore os requisitos de conformidade que cada departamento deve seguir: relatórios que precisem ser gerados por exigência das autoridades regulatórias, conformidade com os procedimentos internos, requisitos de auditoria e assim por diante?

As empresas de todos os setores da indústria e portes têm a oportunidade de capturar benefícios e obter vantagens competitivas com adoção de RPA, não apenas pela redução de custos de mão-de-obra, mas também por outros benefícios como aumento de lucro, aumento de produtividade, redução de riscos, melhoria dos níveis de serviço, aumento da satisfação dos clientes, atendimento às exigências regulatórias e aumento da motivação dos funcionários, entre outros.

A compreensão de como capturar o impacto desde o início fornece informações sobre onde concentrar o esforço.

RPA visa principalmente a automação de processos altamente manuais, repetitivos, baseados em regras, com baixa taxa de exceções e com entrada legível.

| Contábil e Fiscal | Ciclo de Pagamento | Ciclo de Recebimento | Supply Chain | Tecnologia da Informação | Recursos Humanos |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Fechamento Contábil | Cadastro de Fornecedores | Cadastro de Clientes | CRM | Datacenter | Recrutamento |
| Conciliação Contábil | Processo de Contratação | Contratos & Gestão de Crédito | Gestão da Demanda | Gestão Infraestrutura | Cadastro de Empregados |
| Integração de Lotes Contábeis | Processamento de Ordem de Compra | Processamento de Ordem de Venda | Gestão de Materiais | Segurança | Gestão de Performance |
| Tesouraria | Recebimento de Mercadorias | Gestão da Entrega | Gerenciamento de Capacidade | Service Desk | Treinamento |
| Gestão Fiscal | Processamento de NFs | Faturamento | Transporte & Logística | Suporte a Usuários | Folha de Pagamento |
| Depreciação de Bens | Processo de Pagamento | Processo de Recebimento | Customer Service | Admin. Database | Pedidos de Tickets e Vales Transp. |
| SPED e REINF | Reembolso de Despesas | Aplicação Financeira | Gestão de Devoluções | Aplicações | Gestão de Benefícios |

Figura 14 – Onde as empresas vêm adotando RPA

Alguns exemplos de aplicações que podem se beneficiar de RPA

- Abrir e-mails e anexos
- Login e navegação em aplicações
- Mover arquivos e pastas
- Preencher formulários
- Copiar / Colar
- Garimpar dados na internet
- Extrair dados estruturados de documentos
- Coletar dados de mídias sociais
- Conectar API's

Como escolher os processos a serem automatizados por RPA?

Os critérios para a seleção e priorização de processos candidatos para automação RPA devem considerar:

- Fatores de Complexidade da Automação (Complexidade)
- Fatores que orientam o Potencial de Automação dos Processos (Potencial para Automação)
- Os Benefícios de Negócio a serem obtidos (Impacto para o Negócio)
-

Fatores de Complexidade da Automação (Complexidade)

- Número de telas envolvidas em um processo (pode ser tomado como uma referência para o número de etapas envolvidas)
- Tipo das Aplicações – Ex.: Aplicações Java, Mainframe, Web based, .NET, MS Office etc.
- Variações / Cenários no processo – Ex.: número de regras If Else

- Automação baseada em imagem – Ex.: VDI / remote desktops
- Entradas não estruturadas – Ex.: Fluxo de informações como texto livre (fluxo informacional não estruturado) dentro do processo
- Entradas Estruturadas - Entradas digitais e legíveis por máquina – Ex.: imagens em PDF digitalizadas
- Entradas padronizadas – Ex.: campos com mesmo formato ou mesmo tipo de entradas entre as instâncias de processos.

Fatores que orientam o Potencial de Automação dos Processos (Potencial para Automação)

- Baseado em regras
 - O usuário não usa sua experiência para tomar decisões durante o processamento de uma instância do processo. As decisões são tomadas com base em regras de negócios e lógica predefinida.
- Tipo do Processo
 - Manual e repetitivo - um processo que é executado pelos usuários e a maioria das etapas do processo é a mesma para todas as instâncias ou transações
 - Semi-manual e repetitivo - um processo que é executado pelos usuários e também envolve um mecanismo de automação como macro, plug-ins do Outlook etc.
 - Automatizado - um processo que já está automatizado
 - Manual, mas não repetitivo - um processo executado pelos usuários. Além disso, as etapas do processo para cada instância serão diferentes
- Entrada padrão
 - Entradas Padrão - as entradas são padrão se o conteúdo estiver posicionado no mesmo local, mesmo que os tipos de entrada sejam diferentes. Por exemplo, em uma fatura, a posição dos detalhes (número da fatura, data, valor, nome etc.) é sempre fixa, independentemente do tipo de entrada (PDF, Word etc.)
 - Entradas NÃO Padrão - as entradas são consideradas fora do padrão quando a posição do conteúdo varia de um tipo de entrada para outro
- Mudança do Processo ou Aplicativos
 - Os processos ou aplicativos usados para processar um caso mudam dentro de 3 a 6 meses? (Por exemplo, grande atualização dos sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), reengenharia de processos etc.)
- % de Exceções
 - Porcentagem do volume total recebido que não pode ser processado sem um fator externo (consulta / aprovação)

Benefícios de Negócio a serem obtidos (Impacto para o Negócio)

- Economia de custos
 - RPA garante economia de custos por meio da redução de FTE
- Agilidade nos Negócios

- Permite que as empresas atuem em um ritmo mais rápido do que antes
- Satisfação do cliente
 - Automação que leva à satisfação do cliente (exemplo: automação do contact center, resolução de consultas de clientes em um ritmo mais rápido)
- Ganho de produtividade
 - Aumento dos volumes processados dentro do tempo unitário definido, juntamente com uma diminuição no tempo de resposta e um AHT aprimorado
- Melhorias na qualidade / Redução de erros
 - Os robôs são executados conforme configurado com uma taxa de erro de 0%
- Conformidade
 - capacidade de cumprir exigências regulatórias
- Flexibilidade

Se houver um aumento inesperado no volume, os robôs permitem aumentar ou diminuir conforme necessário.

Chatbots

Por: Roberto Lima e Victor Figueiredo

Um pouco da história

Tudo começou na década de 1950, quando Alan Turing publicou o artigo “Computing Machinery and Intelligence”. Nele, o matemático definiu que, se um computador puder dialogar com uma pessoa por meio de um chat, sem que ela perceba que está conversando com uma máquina, o computador em questão pode ser considerado “inteligente”. Esse conceito foi intitulado como “Teste de Turing” (ou Jogo da Imitação), tornou-se um estopim para os primeiros experimentos de chatbots desenvolvidos no campo acadêmico inicialmente.

Entretanto, o primeiro chatbot tal como conhecemos surgiu somente na década de 1960, no laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), que criou o software Eliza, que simulava uma psicóloga, capaz de identificar mais de 200 tipos de frases e perguntas. Sua lógica de interação era baseada em um script que realizava perguntas para os usuários e, caso estivessem em sua base de dados, ELIZA as respondia.

Apesar disso, Eliza falhou no Teste de Turing e, conseqüentemente, como psicóloga automatizada. Contudo, sua invenção foi um avanço significativo, dando início a diversas experimentações até chegarmos aos chatbots de hoje.

O que são Chatbots?

O chatbot nada mais é que uma ferramenta que possibilita um usuário (clientes, fornecedores, funcionários etc.) ser atendido por meio de uma interação de voz ou texto. Grandes empresas, dos mais diversos ramos de atividade, costumam se utilizar de tais ferramentas para simular de maneira convincente como um ser humano se comportaria com um parceiro de conversa, como abordado acima, ao realizar o teste de Turing. Os objetivos principais por trás do emprego dos chatbots por tais companhias são: garantir **eficiência, padronização e qualidade**, pois ao tratar perguntas comuns de usuários, os chatbots reduzem o custo de interações com esses usuários, ajudando seus agentes a concentrarem os esforços em casos de uso complexos em vez de respostas repetitivas.

Hoje, os Chatbots podem ser encontrados nos mais diversos aplicativos, dispositivos ou canais (sites, blogs, landing pages) e sua grande maioria é acessada por meio de assistentes virtuais, que são agentes de software que executam tarefas ou serviços quando solicitados. Entre os exemplos de assistentes virtuais que você encontra em seu dia a dia, temos Siri (Apple), Google Assistant (Google), Cortana (Microsoft) e Alexa (Amazon).

Como funcionam

Existem alguns modelos de chatbots, e os mesmos podem ser baseados em: Regras ou Inteligência artificial.

a) Baseados em Regras

Dependem de um banco de dados, com perguntas e respostas, para solucionar questões específicas, normalmente se baseando em árvore de decisão.

O funcionamento dos chatbots por meio das árvores de decisão ajudam usuários a encontrar a resposta exata a uma pergunta específica.

Ou seja, a raiz da árvore é a pergunta inicial. Com base na resposta em questão, o usuário é direcionado para novas perguntas, os chamados ramos da árvore de decisão, que vão afunilando a conversa, até chegar à resposta final.

Por se tratar de uma consulta (pergunta) selecionando uma resposta correspondente ao contexto, tais chatbots, baseados em comandos, além de não entenderem perguntas que não estejam previamente cadastradas, não criam novos textos/contextos - não se retroalimentam.

b) Chatbots com Inteligência Artificial

Os chatbots atuais buscam entender a “intenção” do usuário por trás de cada questionamento. Utilizam tecnologia NLU (Natural Language Understanding) que procura entender a “linguagem” do usuário.

Baseiam-se também em algoritmos de Machine Learning, que permitem o aprendizado e a evolução com o uso, potencializando o entendimento das solicitações e as intenções dos usuários.

Essas tecnologias permitem que o Chatbot saiba quando procurar uma resposta em uma base de conhecimento, quando pedir mais detalhes ao usuário e quando direcionar usuários para um ser humano.

Chatbots com IA normalmente necessitam de um trabalho de curadoria de conhecimento, onde um especialista nos assuntos tratados pelo Chatbot passará um período ensinando-o a responder corretamente às perguntas.

Algumas Aplicações

Em linhas gerais os chatbots podem ser usados em qualquer tipo de atividade que necessite de uma interação baseadas em respostas padrões e repetitivas.

Apresentamos a seguir algumas áreas onde os chatbots são mais utilizados.

Atendimento ao Cliente

Este é um dos usos mais comuns de um chatbot: realizar serviços de atendimento ao cliente, esclarecer as dúvidas mais comuns e assim eliminar posições de atendimento e/ou reduzir as filas de espera. Ele pode ser disponibilizado em plataformas onde os clientes-alvo já estejam presentes, ampliar sua presença e seu alcance digital.

Geração de Leads

A criação de canal de comunicação utilizando um chatbot, possibilita a geração de engajamento, seja para atrair mais clientes ou realmente para motivá-los dentro da conversa.

Por meio deles, também é possível oferecer conteúdos personalizados, coletar e armazenar dados cadastrais, criar fluxos segmentados de conversação.

A retenção do visitante do site por meio do diálogo pode ser uma poderosa ferramenta de geração de leads para equipes comerciais ao se integrar às ferramentas de força de vendas (Salesforce, Pipedrive ou outras) além de disparar e-mail e SMS.

Marketing e Vendas

Realizar campanhas de marketing e ações focadas em vendas baseadas em um chatbot, apresentar um diálogo que leve o cliente a se envolver com o produto e suas características. O chatbot pode apresentar imagens, vídeos, características específicas, além de captar informações do consumidor.

Pesquisa de Satisfação

Aplicar pesquisas de satisfação via chatbot é uma ótima maneira de dinamizar esse processo. Quando o usuário tem a possibilidade de oferecer suas respostas em uma conversa fluida (e não em um formulário), as opiniões tendem a ser muito mais sinceras. Consequentemente, os resultados e a análise das respostas ficam muito mais ricos.

Agendamento e Reservas

Utilizar chatbots para reservas e agendamentos de serviços (consultórios, concessionárias, restaurantes, eventos e entre outros), integrados aos sistemas internos, são tarefas de fácil implementação e agilizam o processo, poupam tempo e geram experiência positiva junto ao cliente.

1- Empresas que disponibilizam a solução

Hoje, o mercado de chatbots está muito bem difundido e pode-se encontrar diversas empresas para o fornecimento da ferramenta. Listamos apenas 10 companhias, mas no banco de dados I2AI você poderá encontrar mais opções.

- 1- X2 Inteligência
- 2- D2I Data Science
- 3- Inbenta
- 4- Intelliway
- 5- PROA Tecnologia
- 6- Dialogflow
- 7- BotEngine
- 8- Zoho SalesIQ
- 9- ArtiBot
- 10-SnatchBot

2- Como iniciar um chat bot de maneira simples

Não sabe por onde iniciar? O Site Chatflow o ajuda a montar uma simples ferramenta de chatbot on-line, basta acessar e seguir o passo a passo do tutorial.

Visão Computacional

Por: Alessandro de Oliveira Faria

Visão Computacional é proporcionar visão para as máquinas no espaço ao seu redor, é fazer um equipamento ser capaz de reconhecer, identificar e extrair dados de vídeos ou imagens. Podemos definir que Visão Computacional é uma divisão da ciência que estuda o desenvolvimento de tecnologias que permite dar visão às máquinas.

No passado esta tarefa exigia fortes conhecimentos matemáticos e de programação. Um trabalho extenso, que partia da captura, qualidade e elementos das imagens, cores, luz e o entendimento de como cada um destes elementos impactam a função da visão. Fazer a máquina enxergar com toda a eficiência com que o cérebro humano o faz através de nossos olhos é sem dúvida muito difícil.

Atualmente existem diversas bibliotecas de programação para o desenvolvimento de software e soluções neste segmento. Essas ferramentas abstraem grande parte dos complexos conceitos matemáticos e possibilita grandes ganhos de produtividade.

Por exemplo, em uma imagem com ruído, como nas antigas televisões analógicas, conseguimos, com o olhar humano, facilmente reconhecer todos os elementos na cena. Mesmo com ruídos (chuviscos), o cérebro humano interpreta todo o contexto visual e classifica todas as informações presentes na imagem.

O processamento de imagens e reconhecimento de padrões são dois campos fortemente relacionados à Inteligência Artificial. O processamento de imagem consiste em técnicas para manipular, realçar e remover informações representadas na figura. Já o reconhecimento de padrão tem como objetivo e foco a classificação e identificação de objetos.

Aplicabilidade:

Existem inúmeras aplicações para esta tecnologia, como biometria, realidade aumentada e robótica que utilizam reconhecimento de padrões e processamento de imagens em tempo real. Atualmente veículos são equipados com câmeras que processam imagens ao vivo. A aplicabilidade da visão computacional é tão vasta, que é impossível mencionar todos os segmentos aplicáveis com esta tecnologia.

Como consequência desse avanço, as câmeras ultimamente vêm ganhando inteligência, em função dos robustos algoritmos de visão computacional. Essas tarefas já não demandam grandes conhecimentos matemáticos, fundamentos relacionados a imagens e conhecimentos sobre manipulação de vídeo ao vivo.

Quanto maior o conhecimento, maior será a eficiência, otimização da implementação, principalmente no uso da arquitetura de hardware e utilização de processadores com múltiplos núcleos.

Aplicar processos de visão computacional em fluxos de vídeo ao vivo é uma tarefa morosa devido ao grande consumo de processamento e fluxo de dados. Mas, atualmente existem diversas bibliotecas projetadas para facilitar o aprendizado e o desenvolvimento de tarefas, como essas já encapsuladas nas bibliotecas de visão computacional, que proporcionam de maneira produtiva diversas funções para o segmento do processamento de vídeos digitais.

Devemos sempre pensar fora da caixa e usar estas tecnologias de maneira proativa. O processamento de vídeo ao vivo acaba com algumas deficiências operacionais atuais. Quando um único usuário monitora várias câmaras, muito provavelmente não conseguirá ser eficaz. Com isso, algum evento importante pode deixar de ser observado.

Já com visão computacional, podemos ligar alertas para as câmaras que merecem atenção naquela instância. Ou seja, se entre 50 equipamentos monitorados existe uma suspeita de assalto em uma determinada câmara, é possível disparar alertas para esse equipamento que detectou o provável assalto com algoritmo de detecção de esqueleto, por exemplo.

Todas essas técnicas utilizadas junto ao aprendizado de máquina permitem que o computador aperfeiçoe seu desempenho. Dessa forma, algumas complicações ou erros não voltarão a acontecer, pois o aprendizado assistido ou automático diminui a margem de erro ao longo do tempo, em função da base de aprendizado que aumenta a cada dia.

Técnicas:

Existem inúmeras técnicas na ciência de visão computacional, como detecção de arestas, cantos e segmentação, utilizadas para manipulação de imagens geralmente para um posterior processamento. A seguir uma sucinta passagem pelos principais métodos utilizados.

Deteção de arestas é um método de manipulação de imagens bem conhecido, consiste basicamente em processar uma imagem de entrada, localizar e exibir a descontinuidade das intensidades rastreadas. Um exemplo clássico para detecção de arestas são os algoritmos de biometria e impressão digital no pré-processamento biométrico (FARIA, 2010).

O método de **deteção de cantos** é por sua vez utilizado para rastrear objetos. Essa técnica consiste basicamente na extração da característica a partir de uma determinada imagem para posteriormente submetê-la a comparações de desigualdade. A técnica para detectar cantos é muito presente em marcadores de realidade aumentada (FARIA, 2009).

A **segmentação** tem como finalidade a localização de figuras ou modelos específicos. Muito utilizado em processadores modestos de baixo desempenho em fábricas, desde 2003, a biblioteca openCV proporciona esses recursos mesmo em antigos processadores single core.

Rastreamento de objetos em visão computacional (object tracking) é um recurso muito interessante. Com essa técnica é possível acompanhar o percurso de um objeto em tempo real, isto é, rastrear um objeto em movimento em frente a uma câmera por meio do fluxo de cada pixel, ou com base na semelhança e na combinação de amostras. Muito utilizado para monitorar e contar objetos e pessoas em lojas. Pois uma vez identificado o objeto, a região de interesse é definida para um posterior rastreamento, assim consumindo menos recurso computacional.

Fluxo óptico é uma técnica baseada no rastreamento dos pixels. Ela permite estimar o deslocamento dos pixels em até três dimensões. É utilizada em algoritmos de visão computacional para medir a velocidade e direção dos pixels baseando-se em comparações de quadros. Essa técnica pode ser utilizada para contar pessoas em corredores e sua respectiva direção.

Reconhecimento de padrões utiliza modelos classificadores tornando possível assim identificar objetos presentes num vídeo ao vivo ou em quadros estáticos. O treinamento é efetuado com a seleção de diversas imagens para a base de treinamento. A biblioteca openCV de código aberto, proporciona todos os recursos necessários para implementação de reconhecimento e identificação de padrões (FARIA, 2017).

Com a visão computacional podemos automatizar tarefas, obter ganhos de produtividade, diminuir margem de erro e liberar recursos humanos para tarefas realmente criativas e não repetitivas. Sendo assim o emprego dessa tecnologia em larga escala é inevitável e não existe volta. O futuro chegou e devemos encarar esta tecnologia como nossa aliada para uma melhor qualidade de vida.

Algoritmos de Recomendação

Por: Patrícia Prado

Uma jornada inteligente de resultados surpreendentes

Algoritmos aliam ferramentas da matemática e da computação para correlacionar dados e descobrir padrões de comportamento, como similaridades e proximidades que acobertam neles a predição de possíveis comportamentos futuros e propõem assim, sugestões. O principal objetivo para que as empresas se apoiem nesses sistemas inteligentes são a constante busca por oferecer soluções mais personalizadas para seus clientes-consumidores, além de proporcionar uma experiência cada vez melhor e, desta forma, aumentar os resultados do negócio progressivamente.

Para compreender onde estamos hoje, precisamos olhar para o passado e entender como chegamos até aqui. O processo de aprendizagem por experiência é originado pelo ser humano e no nosso cérebro acontece de forma inteligente, com intuito de realizar tarefas como classificação, reconhecimento de padrões, processamento de imagens, entre outras atividades. Depois de inúmeras pesquisas científicas sobre este tema, surgiu o modelo do neurônio artificial e, posteriormente, um sistema com vários neurônios interconectados, denominado “rede neural”. Em 1943, o neurofisiologista Warren McCulloch e o matemático Walter Pitts, escreveram um artigo sobre como os neurônios poderiam funcionar e para isso, eles modelaram uma rede neural simples usando circuitos elétricos.

Pode-se dizer que entre as décadas de 1960-80 aconteceram intensas discussões sobre o efeito da Inteligência Artificial sobre a vida humana e, aliada aos poucos progressos, houve vozes respeitadas criticando a pesquisa em redes neurais. Isso, na época acarretou uma redução drástica de financiamento das pesquisas, que culminou num crescimento atrofiado até 1981 (AI Winter).

Graças aos vários eventos surgidos a partir de 1982, somados ao documento que John Hopfield, da Caltech, apresentou à Academia Nacional de Ciências, o qual abordava que a utilidade de IA ia além de “modelar os cérebros”, e mostrava a possibilidade da criação de “dispositivos úteis”, geraram mais clareza, com profundas análises matemáticas e demonstraram como essas redes poderiam funcionar e o que poderiam fazer.

A promessa do aprendizado profundo nunca foi e não será que os computadores comecem a pensar como seres humanos. Demonstra apenas que, com um conjunto de dados suficientemente grande, processadores rápidos e um algoritmo suficientemente sofisticado, os computadores possam começar a realizar tarefas que até então só

podiam ser realizadas por seres humanos, como reconhecer imagens e voz, criar obras de arte ou tomar decisões por si mesmos.

Foi então que os estudos sobre as redes neurais sofreram uma grande revolução a partir dos anos 1980 e essa área de estudos tem se destacado, seja pelas promissoras características apresentadas pelos modelos de redes neurais propostos, seja pelas condições tecnológicas atuais que permitem desenvolver arrojadas implementações de arquiteturas neurais paralelas em hardwares dedicados, obtendo assim ótimas performances desses sistemas (bastante superiores aos sistemas convencionais). A evolução natural das redes neurais são as redes neurais profundas, ou *Deep Learning*, como já devem ter ouvido por aí.

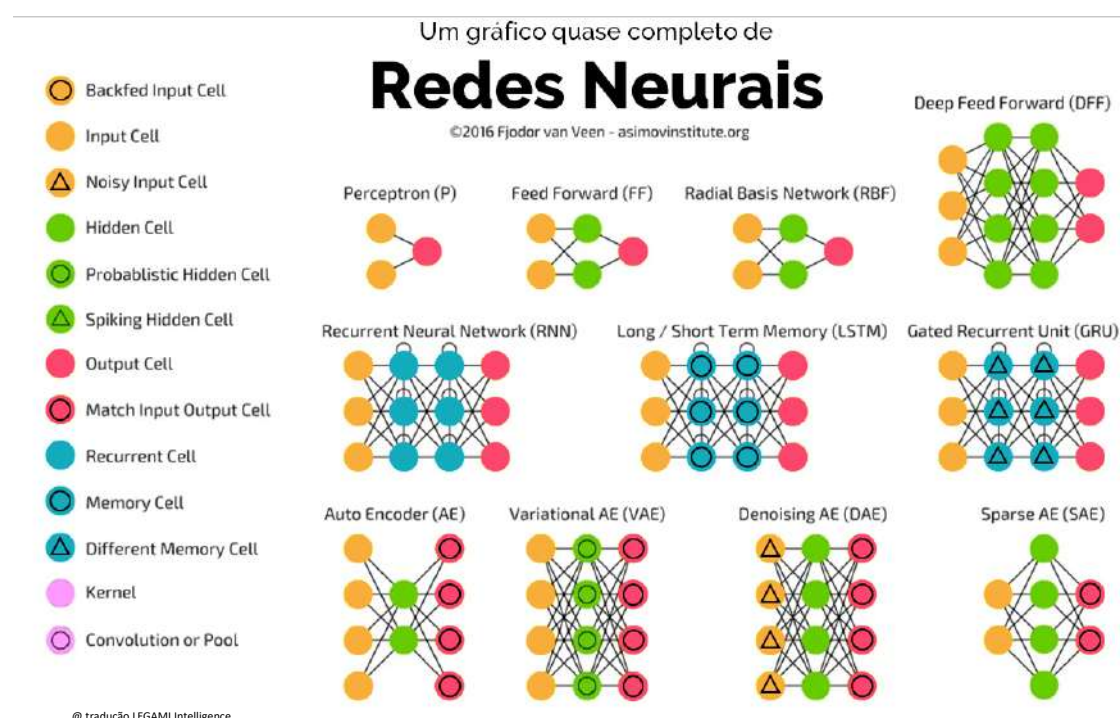


Figura 15 – Exemplos de Arquitetura de Redes Neurais

Trazendo para os dias atuais, se recordarmos a memória para as experiências que temos em sites como YouTube, Netflix, Amazon e até mesmo em redes sociais como o Facebook e o Instagram; todos eles geram recomendações baseadas no perfil de seus usuários. E como eles são tão “assertivos” nestas recomendações? O segredo está nos dados!

Essas empresas analisam intuitivamente vários dados, geram combinações entre si para chegar à síntese, que é a indicação. Ao coletar volumes imensos de dados sobre itens, usuários e a interação entre ambos, necessitam processar muitas informações para fazer alguma proposição e então chegarem aos algoritmos.

Como curiosidade, a Netflix, por exemplo, gera hoje aproximadamente \$ 1 bilhão de lucro por ano com seus sistemas de recomendação, mecanismos por trás de 80% dos conteúdos vistos na plataforma. Assim como os sites da Amazon, redes sociais e buscadores como o Google também se valem desse recurso. E qual o maior interesse? O maior objetivo é proporcionar uma experiência personalizada “única” para cada usuário (cliente) e ao mesmo tempo aumentar as conversões e o engajamento.

E quais seriam as formas de se obter informações de seus clientes/consumidores para então gerar “recomendações” personalizadas? Podemos considerar duas formas:

- 1- A explícita, quando o consumidor é apresentando a um formulário com algumas perguntas sobre seus hábitos de consumo de forma totalmente deliberada; e,
- 2- A implícita, onde um algoritmo mapeia todo e qualquer tipo de comportamento do cliente em seus canais de relacionamento.

A explícita nem sempre é efetiva porque dificilmente se consegue tempo do indivíduo para responder com toda a riqueza de detalhes e veracidade de informação que a forma implícita consegue capturar pelo cruzamento dos dados por meio da construção do algoritmo, alcançando maior nível de qualidade da informação e, conseqüente, melhor estimativa do algoritmo.

E qual seria o maior desafio das empresas nesta jornada de captura de informação e recomendação?

Assertividade sem atrito. Realizar a captura das informações, organizar interações em tempo real com seus clientes e não gerar atritos nesse processo é um desafio constante. Os clientes/consumidores podem fornecer informações parciais, semiverdadeiras, incompletas e não-úteis. Tudo isso precisa estar muito bem calculado no modelo e cada vez mais “minimizado” na jornada *omniexperience* propiciando aos usuários/clientes – consumidores menos atritos nas jornadas para alcançar mais fluidez na informação; trazendo uma boa experiência ao cliente, validade ao modelo de recomendação e, conseqüente, resultado para o seu negócio.

Analisar o comportamento do cliente sempre foi importante e hoje é fundamental para qualquer empresa. Conhecer seus gostos, suas necessidades e mais do que isso, prever uma determinada reação ou comportamento, faz com que a experiência do cliente em sua jornada de relacionamento com a marca torne-se única, exclusiva e sustentável.

Antecipar-se a um potencial novo cliente é a regra para estar à frente no mercado, principalmente com uma proposta de valor coerente à entrega desse valor. Diante desse momento VUCA (Volatilidade, Incerteza, Complexidade e Ambiguidade), numa constante aceleração digital, onde as informações são fontes ricas de recomendações, as EMPRESAS precisam se colocar junto aos CLIENTES para entregar valor no conceito “*everywhere*” e “no friction”. Alcançar recomendações inteligentes é uma jornada necessária, além do que, seus resultados quando obtidos com uma estratégia bem executada são surpreendentes.

No Brasil temos já várias empresas de varejo sendo assessoradas por ótimas startups de tecnologia no desenvolvimento de algoritmos de recomendação com muita propriedade e resultados consistentes. E, para ilustrar, no gráfico a seguir alguns exemplos das conquistas dos resultados relevantes de players internacionais, dos quais somos partes de seus clientes-consumidores.



@ tradução LEGAMI Intelligence

into
theMinds
This infographic is brought to you by
market research agency & data platform
www.intotheminds.com

Figura 16

Implementando um Algoritmo de Recomendação

Por: Oscar Adorno

De forma geral, as preferências dos usuários compreendem informações externas como suas características pessoais (idade, sexo, localidade etc.), histórico de interações com portal, plataforma ou loja, e suas avaliações sobre os produtos ou serviços oferecidos.

Uma atividade de recomendações é composta dos seguintes componentes:

- Público: Quem deve ver as recomendações?
- Critérios: Quais itens devem ser recomendados?
- Design: Como os itens recomendados devem ser exibidos?

Os cinco principais passos para implementação de um sistema de recomendação são:

- 1) Preparação e coleta dos dados: Contempla a fase de definição do problema e abordagem de recomendação, coleta dos dados (explícitos e implícitos) para alimentação do motor de recomendação, limpeza dos dados, preparação das bases de dados de treinamento e de validação e remoção dos vieses;
- 2) Armazenamento dos dados: Quanto maior a quantidade de dados disponível para o algoritmo, melhores serão as recomendações. Isso significa que um projeto de sistema de recomendação pode rapidamente se transformar em um Projeto de big data. Um banco de dados escalável e gerenciado diminui o número de tarefas necessárias ao mínimo para se ter um foco na recomendação.
- 3) Análise dos dados: Para encontrar itens com dados semelhantes de engajamento do usuário é necessário filtrá-los com o uso de vários métodos de análise. Algumas das maneiras de analisar esse tipo de dados são as seguintes:
 - Sistema em tempo real: casos em que são necessários o fornecimento de recomendações rápidas e em frações de segundo. São sistemas capazes de processar dados assim que são criados.
 - Praticamente em tempo real: métodos de análise de recomendações durante a mesma sessão de navegação é o sistema quase em tempo real. É capaz de coletar dados rápidos e atualizar as análises por alguns minutos ou segundos.
 - Análise em lote: Método mais conveniente para enviar um e-mail em uma data posterior, pois ele processa os dados periodicamente. Esse tipo de abordagem sugere uma quantidade considerável de dados para fazer a análise adequada, como o volume de vendas diário. Um exemplo, são as redes de farmácias ao fornecer cupons de desconto personalizados para os clientes.
- 4) Filtragem dos dados: A fase é filtragem dos dados que consiste na escolha do algoritmo adequado para o mecanismo de recomendação. Existem alguns tipos de filtragem:

- Baseado em conteúdo: O foco da filtragem baseada em conteúdo é um comprador específico. Os algoritmos seguem ações como páginas visitadas, tempo gasto em várias categorias, itens clicados etc., e a solução é desenvolvida a partir da descrição dos produtos que o usuário gosta. Posteriormente, as recomendações são criadas com base na comparação de perfis de usuários e catálogos de produtos.
 - Cluster: A análise de cluster se destina a grupos de casos menores. Procura-se agrupar os semelhantes entre si em contraste com outros tipos de casos. Nesse sentido, os itens recomendados se ajustam uns aos outros, independentemente do que os outros usuários assistiram ou gostaram.
 - Colaborativo: Faz previsões condicionadas aos gostos e preferências do cliente e permite estabelecer atributos do produto. A essência da filtragem colaborativa é a seguinte: dois usuários que gostaram do mesmo item antes vão gostar do item futuro.
- 5) Fornecimento da recomendação: Após obtido o resultado da filtragem dos dados e utilização do algoritmo, as recomendações são oferecidas ao usuário com base na oportunidade do tipo de recomendação. Seja recomendação em tempo real, enviando um e-mail depois de algum tempo, fornecimento de cupons de desconto ou uma notificação de aplicativo.

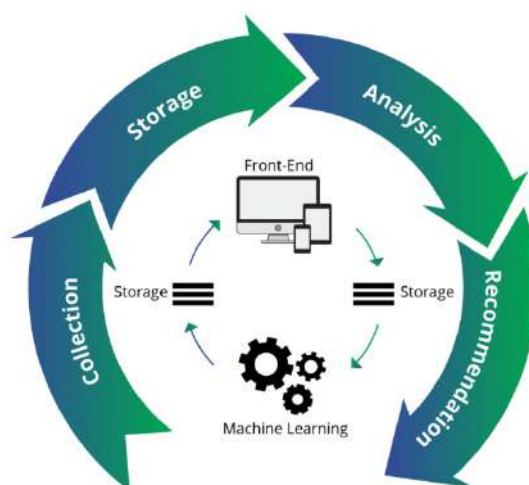


Figura 17 - Principais etapas de um sistema de recomendação
 Fonte: <https://www.smarthint.co/ai-product-recommendation-engine/>

Deve-se atentar para alguns outros pontos importantes para a construção de um sistema de recomendação, como por exemplo: um eventual grande volume de dados e partir para recomendações on-line a partir dessas bases, idealmente poderia dividi-los para então trabalhar na classificação; atenção na mensuração de indicadores da qualidade do algoritmo de recomendação – nesse sentido, utilizar métricas de score on-line e off-line. Outro ponto, um algoritmo baseado exclusivamente em dados históricos terá dificuldade em prever recomendações de novos produtos, uma vez que não terá informações sobre novas tendências e preferências.

Caso a empresa não tenha capacidade de armazenamento para processar a grande quantidade de dados dos visitantes de seu site, é possível usar estruturas on-line, como por exemplo: Hadoop ou Spark, as quais permitem armazenar e processar dados em vários dispositivos para reduzir a dependência de uma única máquina.

Podemos pontuar alguns dos principais benefícios na implantação de um mecanismo de recomendação:

- Aumento de Receita – Diferentes algoritmos de recomendação podem gerar maior taxa de conversão de vendas em comparação com recomendações de produtos não personalizadas.
- Satisfação do cliente – Após realizar uma busca por um produto e o cliente retornar ao site de procura, se os dados de navegação da sessão anterior estivessem disponíveis, o auxiliariam na compra, da mesma forma como trabalham assistentes experientes de lojas físicas com clientes recorrentes. Esse tipo de satisfação do cliente leva à sua retenção.
- Personalização – Pode-se utilizar dados acumulados indiretamente para melhorar os serviços gerais do site e garantir que eles sejam adequados, de acordo com as preferências do usuário. Em troca, o usuário terá mais predisposição para comprar os produtos ou serviços ofertados.
- Discovery - Por exemplo, o recurso “Frequentemente comprados juntos”, da Amazon, realiza recomendações que são semelhantes ou complementares à compra “atual”. Em geral, os clientes gostam de receber recomendações de coisas que gostariam e, quando usam um site que pode se relacionar com suas escolhas, é provável que visitem esse site novamente.
- Fornece relatórios – é parte integrante de um sistema de personalização/recomendação. Os relatórios pelo sistema auxiliam nas tomadas de decisão sobre o e-commerce e a direção de uma campanha. Com base nesses relatórios, as empresas podem gerar ofertas para produtos de baixo giro, a fim de criar um impulso direcionado nas vendas.

As técnicas de deep learning, social learning e fatoração de matrizes são baseadas em machine learning (aprendizado de máquina) e em redes neurais. Esses métodos de computação cognitiva podem aumentar a qualidade dos sistemas de recomendação. Os algoritmos de recomendação serão aprimorados com o uso do machine learning e proporcionam um aumento da satisfação e retenção dos clientes.

Processamento de Linguagem Natural (NLP)

Por: Alexandro Romeira/I2AI

Dentre todas as tecnologias envolvendo a Inteligência Artificial, as que mais se destacam são as tecnologias de Processamento de Linguagem Natural, que é mais conhecida por sua sigla em inglês NLP (Natural Language Processing). Todo esse interesse não é por acaso, visto que a NLP tem a função de transformar o mundo da IA aproximando da forma como as pessoas se comunicam, seja por conversação ou escrita em uma das linguagens "naturais" como: português, inglês, espanhol, etc.

Uma linguagem pode ser definida como um conjunto de regras, símbolos e relacionamento entre si que são usados para transmitir informações. Da mesma forma, os sons ou imagens também são elementos de linguagens, por mais que não tratem da grafia, mas das mesmas regras que as definem. Para uso das técnicas de NLP, todos esses ativos de dados são convertidos para elementos de textos para então serem processados em várias técnicas, conforme veremos no decorrer do capítulo.

De forma geral, representamos o Processamento de Linguagem natural (NLP) como o conjunto de duas técnicas que é NLU (Natural Language Understanding), que tem capacidade de entender as linguagens naturais e a NLG (Natural Language Generation), que tem a função de gerar novas sentenças e expressões.

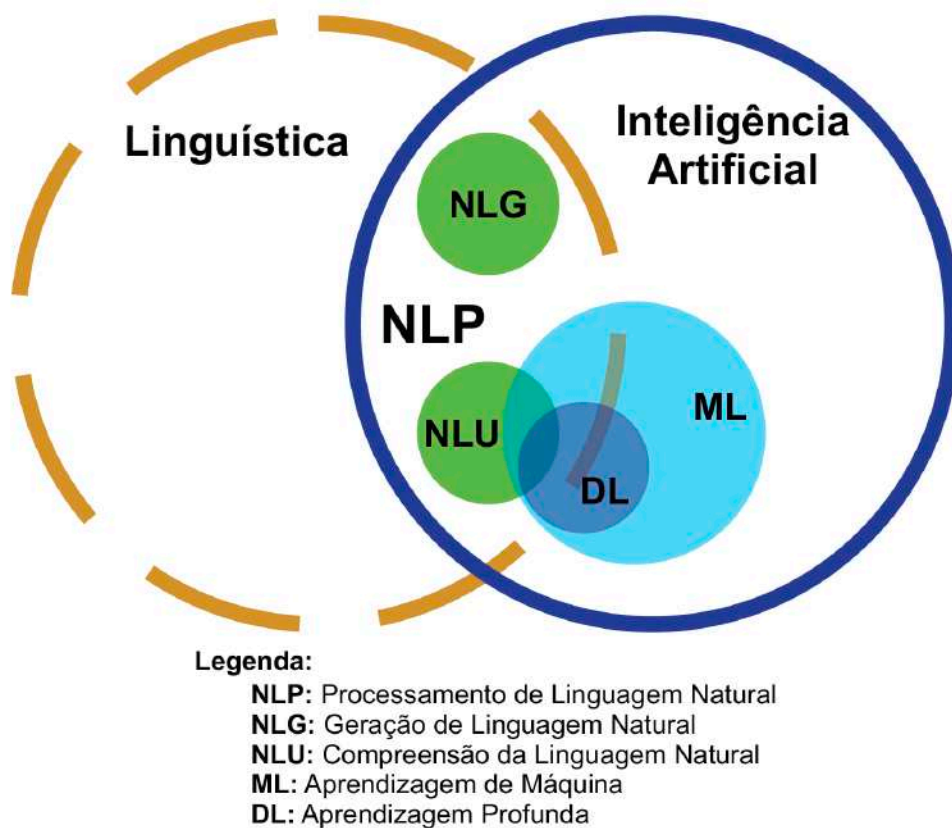


Figura 18

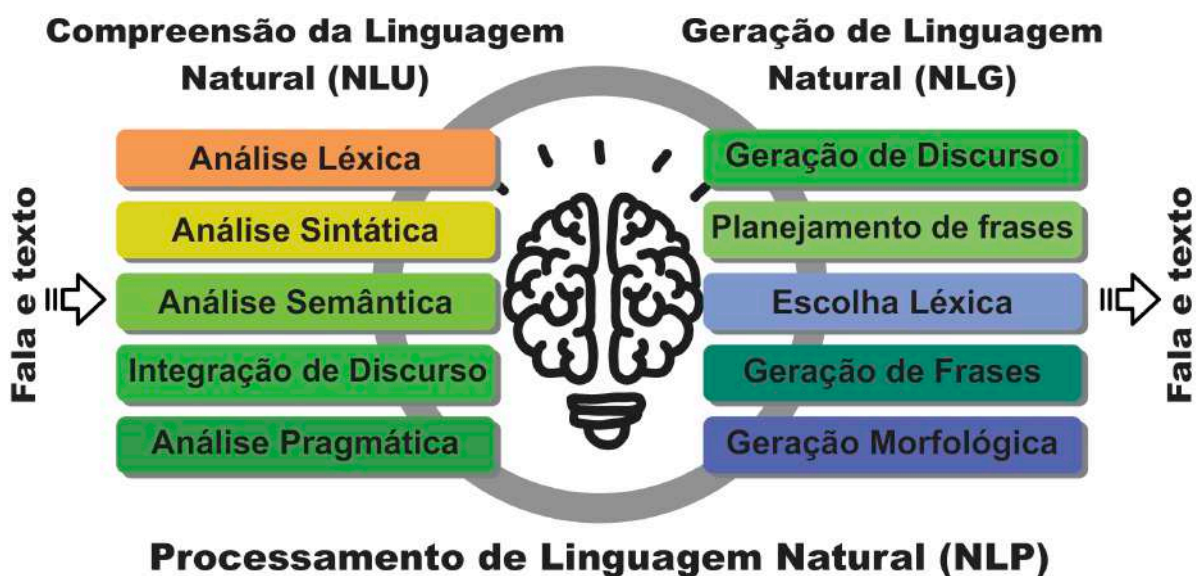


Figura 19

Para textos, a NLP costuma usar semântica para analisar frases para entidades (pessoas, lugares, coisas), conceitos (palavras e frases que indicam uma ideia específica), temas (grupos de conceitos simultâneos) ou sentimentos (positivos, negativos ou neutros). Hoje, a NLP é usada em ferramentas de análise de texto e mídia social para analisar questões e opiniões entre várias outras que abordaremos em **aplicações**.

Fundamentos Linguísticos

Um dos pontos mais importantes para entender como os sistemas de NLP funcionam são os fundamentos de linguagem, como estudos da linguística, que trazem muitos subcampos de estudo, como, por exemplo: fonética, fonologia, lexicografia, psicolinguística e discurso. Nosso objetivo não é entrar a fundo na linguística, porém entender seus aspectos mais importantes e diretamente relacionados ao processamento de linguagem natural, que é de extrema importância. Os principais elementos da linguagem a serem estudados estão na figura abaixo:



Figura 20 – Elementos de Linguagem

Um dos pontos mais importantes na linguagem é a referente ao seu **contexto**, ou intenção, isso é determinante para os sistemas de NLP, já que é possível que as tecnologias utilizadas não consigam entender o significado literal do que está sendo dito. Um sistema de NLP deve dominar pelo menos dois elementos básicos para uma boa funcionalidade. São eles: a entidade e a intenção – elementos amplamente utilizados em assistentes virtuais ou chatbots, necessários para sua correta funcionalidade. Os sistemas de NLP normalmente utilizam o seguinte fluxo de tratamento:



Figura 21 – Sistemas NLP – Fluxo de Tratamento

- **Informação de texto:** Ativo de entrada de processamento, lembrando que além de textos podemos tratar voz e imagens, que são convertidos para texto antes do processamento;
- **Segmentação e Tokenização:** A segmentação de texto é o processo de dividir o texto escrito em palavras, frases ou tópicos enquanto o processo de tokenização envolve a divisão de um texto em palavras separadas. Essas etapas são requisitos básicos em tarefas de NLP. Cada palavra precisa ser capturada e analisada.

- **Limpeza:** O processo de limpeza de texto envolve remover informações que não agregam valor à análise, como: pontuação, *stop words* ('de', 'a', 'o', 'que', 'e', 'é', 'do', 'da', 'em', 'um' etc.) e reduzir palavras ao seu radical.
- **Vetorização e Classificação:** A representação de documentos numericamente nos dá a capacidade de realizar análises significativas e cria as instâncias nas quais os algoritmos de aprendizado de máquina operam. Na análise de texto, as instâncias são documentos ou enunciados inteiros, que podem variar em comprimento, desde citações ou tweets até livros inteiros, mas, cujos vetores são sempre de comprimento uniforme. Cada propriedade da representação vetorial é um recurso.
- **Derivação e Lematização:** São técnicas de NLP que são usadas para preparar texto, palavras e documentos, reduzindo as formas flexionadas e derivadas de uma palavra para uma forma de raiz, como mapear um grupo de palavras para a mesma raiz, mesmo que a própria raiz não seja uma palavra válida no idioma.
- **Machine Learning:** Os processos de aprendizagem de máquina são essenciais para sistemas de NLP e somente com grandes volumes de dados e modelos treinados podemos usar todas essas técnicas, de forma a gerar muito valor. Vamos falar um pouco mais além sobre aplicações, com destaque especial ao GPT-3, recém lançado pela empresa OpenAI.
- **Interpretação do Resultado:** Todos resultados podem ser analisados conforme seus objetivos.

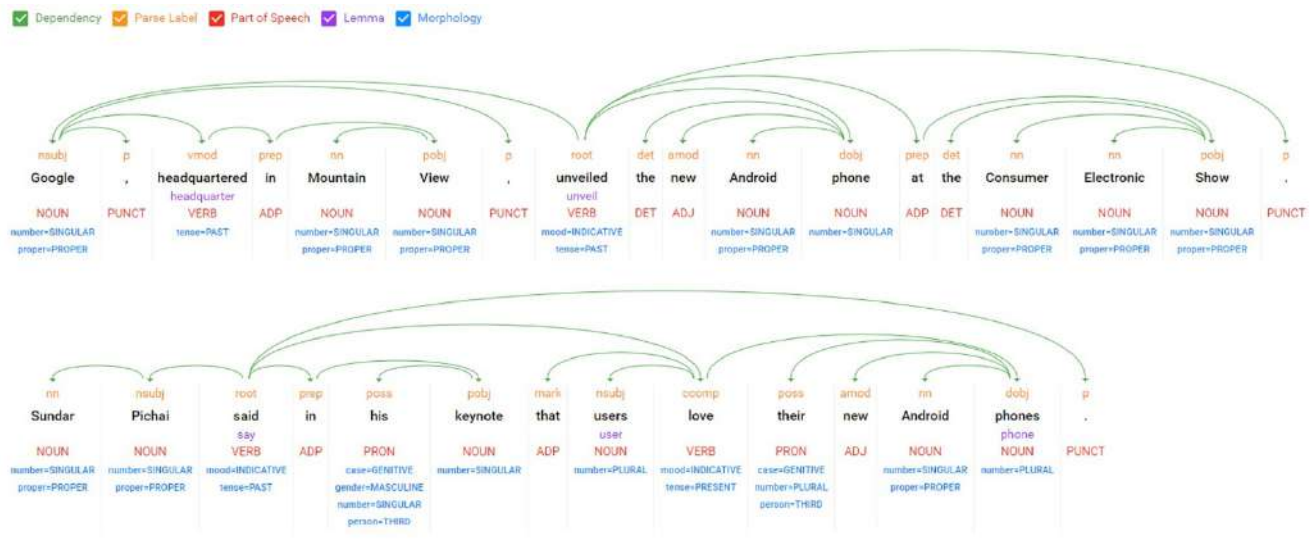


Figura 22

Um exemplo da análise de NLP, aplicado a sentimento conforme imagem abaixo:

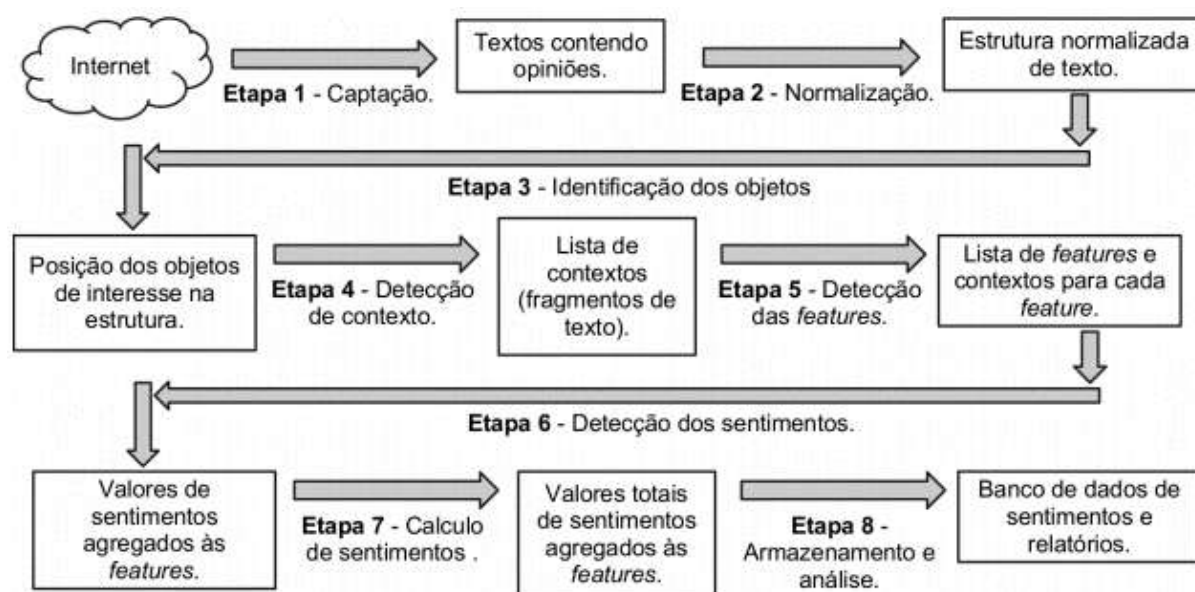


Figura 23

Aplicações

Agora que conhecemos um pouco sobre o que é o Processamento de Linguagem Natural (NLP), suas funcionalidades e características, é muito importante também saber onde podemos aplicar essas tecnologias, conforme demonstrado no seguinte diagrama:

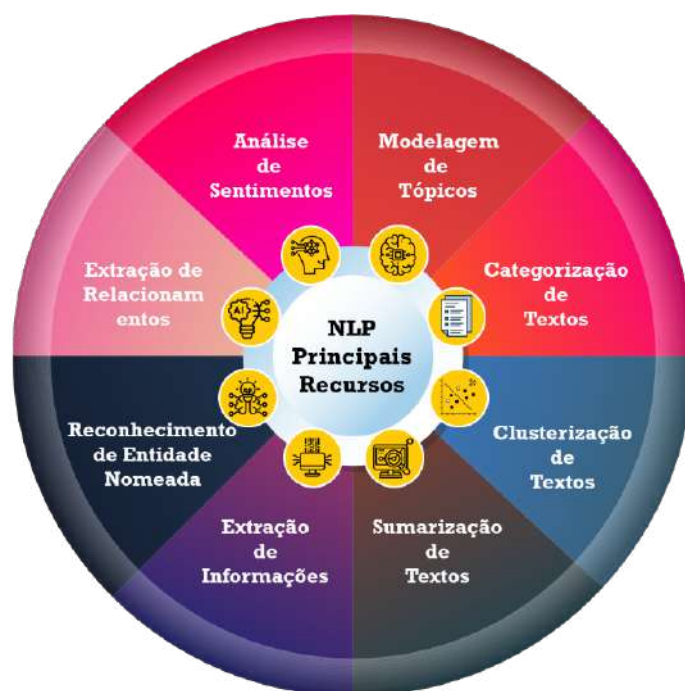


Figura 24

Vamos destacar algumas das muitas aplicações que geram valor para suas corporações, entre elas:

- **Pesquisa Semântica:** Em nossas empresas encontramos um grande volume de informações que trazem o desafio de encontrá-las corretamente dentro do tempo desejado; um grande desafio para muitas empresas. Como solução, o desenvolvimento de mecanismos de extração de informações e busca semântica pode ser usado em navegadores web, smartphones, plataformas de e-commerce, programas corporativos como CRM, ERP, aplicativos móveis etc.
- **Análise de Sentimentos:** Ouvir seus clientes, conhecer o sentimento geral do público da sua empresa é essencial e técnicas de NLP permitem comparar seus indicadores com o mercado. Com correta categorização de texto, as empresas obtêm informações valiosas sobre aspectos de seus negócios, seus pontos fortes e pontos a melhorar.
- **Atendimento automatizado:** Automatizar os processos de atendimento é essencial para a competitividade das empresas.
- **Chatbot:** Conforme já descrito aqui no livro, chatbots são soluções incríveis para relacionamento com seus clientes e sistemas de NLP permitem criar interfaces cada vez mais humanas e integradas com sons, imagens e texto.

Por onde começar

Uma das sugestões para iniciar com NLP é consumir APIs já devidamente treinadas, que permitem sua adoção de forma ágil e acessível.

Outra fonte que recomendo é um repositório de implementações de NLP, que pode ser acessado em:

- <https://notebooks.quantumstat.com/>

E o futuro...

O campo da NLP é um dos que mais tem se destacado nos últimos tempos. Não é por acaso que toda inteligência artificial, como conhecemos, começou para resolver problemas de NLP e isso tem voltado com muita força nos últimos tempos, seja para melhorar a capacidade de nossas IAs em resolver problemas de forma mais natural, reduzir distâncias (eliminar barreiras linguísticas) e até mesmo redesenhar totalmente a forma como podemos trabalhar, ao eliminar os processos repetitivos em sua mais ampla aplicação.

Recentemente fomos surpreendidos com várias implementações que usam um novo modelo de tecnologia: a GPT-3 (Generative Pretrained Transformer), da empresa OpenAI, não somente por suas características, mas também pela forma como vem

sendo demonstrada, essa tecnologia vem surpreendendo, ao criar textos elaborados, entender contextos complexos e muito mais. Antes da GPT-3, uma das tecnologias que mais se destacavam era a tecnologia BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) do Google, sendo uma incrível implementação, que auxilia os computadores a compreenderem a linguagem de forma mais similar ao entendimento humano.

Mas o que torna a GPT-3 tão interessante? Enquanto outros modelos de linguagem (como o BERT) requerem uma etapa de ajuste fino elaborada, onde você precisa reunir milhares de exemplos de combinações e frases, como português/inglês, para ensiná-lo a traduzir nesses idiomas. Para adaptar o BERT a uma tarefa específica (como tradução, resumo, detecção de spam, etc.), você tem que buscar um grande conjunto de dados de treino (na ordem de milhares ou dezenas de milhares de exemplos), que pode ser complicado ou até impossível, dependendo da tarefa. Com o GPT-3 a etapa de ajuste fino não é necessária, já que ele traz bilhões de parâmetros de treinamento em suas características, este é o cerne da questão.

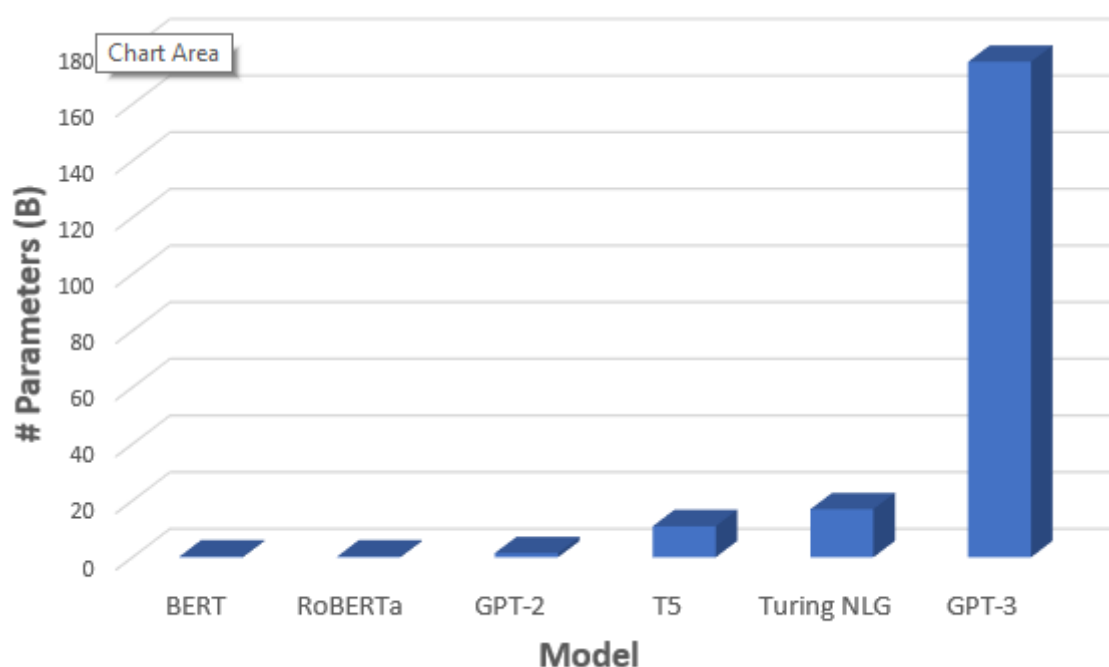
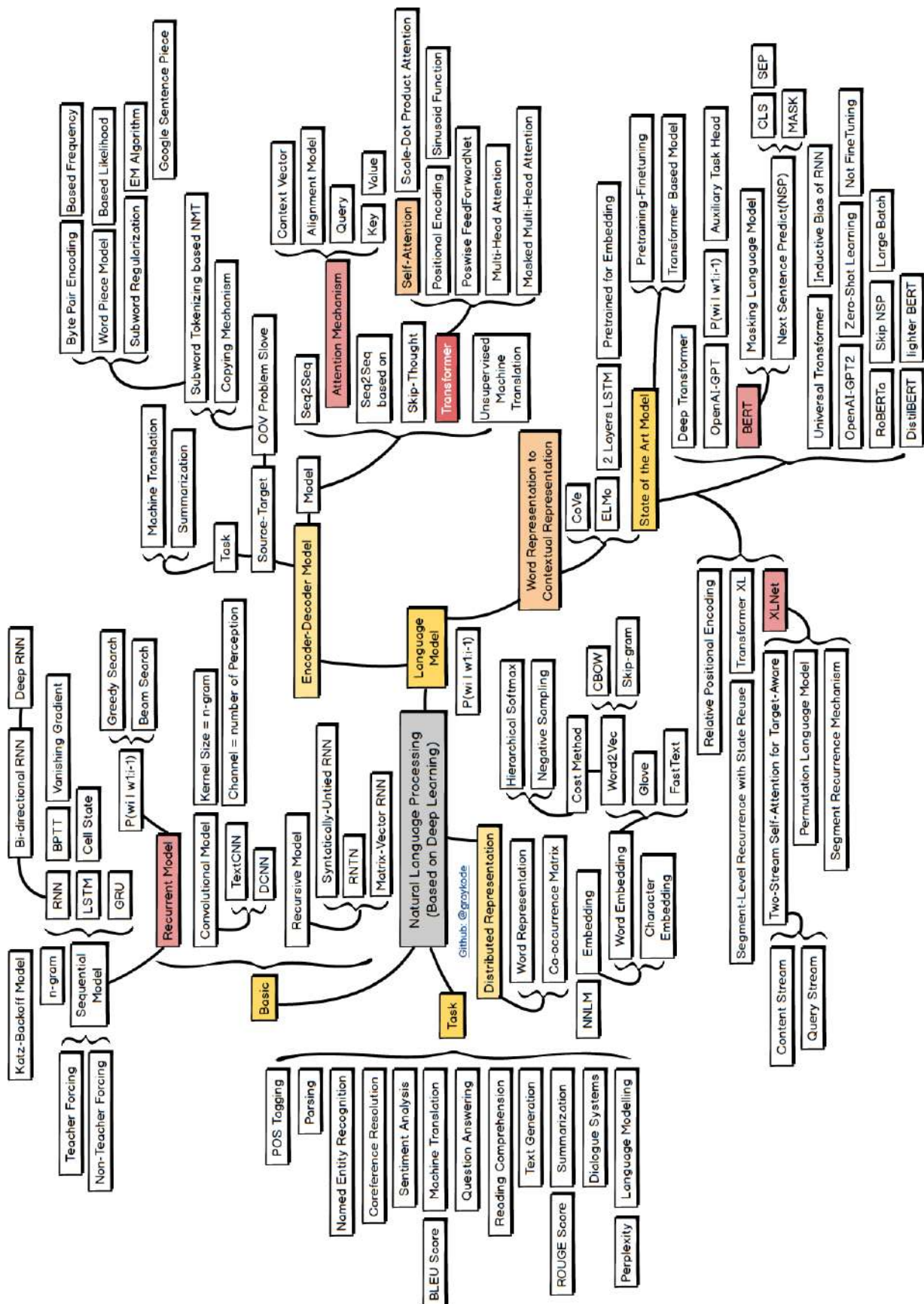


Figura 25

É isso que nos deixa encantados com o GPT-3: tarefas de processamento de NLP personalizadas, sem necessidade de base de treino.

Para finalizar nosso capítulo, deixamos um diagrama, baseado em aplicações mais comuns e suas técnicas de resolução por NLP.



Tae-Hwan Jung, Mind Map for NLP technique – <https://github.com/graycode/nlp-roadmap>

Figura 26 - A imagem tem seu uso permitido sob o modelo MIT License.

Apêndice:

Cronologia, uma breve história da Inteligência Artificial - Luís Paulo Farias

1943 - Warren S. McCulloch e Walter Pitts (University of Illinois) - Redes Neurais - estruturas de raciocínio artificiais em forma de modelo matemático imitando o sistema nervoso (A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity)

1950 - Claude Shannon - Xadrez

1950 - Alan Turing - Teste de Turing (Jogo da Imitação)

1951 - Marvin Minsky - Snarc - calculadora de operações matemáticas simulando sinapses neurais

1952 - Arthur Samuel - IBM - Jogo de damas que melhora por conta própria

1956 - Conferência de Dartmouth - reunião dos grandes pesquisadores da época - Nathan Rochester (IBM), John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon etc. - Batismo do conceito de “Inteligência Artificial” - “Cada aspecto de aprendizado ou outra forma de inteligência pode ser descrita de forma tão precisa que uma máquina pode ser criada para simular isso”.

1957 - Frank Rosenblatt - Perceptron - algoritmo de rede neural de uma camada

1958 - Desenvolvimento da linguagem de programação LISP

1959 - Machine Learning (capacidade dos computadores aprenderem algo sem serem programados previamente) - alimentar um algoritmo com dados para

1964 - Primeiro chatbot - Eliza - imitação de uma psicanalista

1969 - Robô Shakey - mobilidade, fala e certa autonomia de ação

Processamento natural de linguagem - compreensão da fala humana (tradução, geração de linguagem de texto, reconhecimento de fala, processamento de voz)

1970 - 1980 - período sombrio da inteligência artificial (inverno)

1980 - Edward Feigenbaum - Sistemas especialistas - aproximação da IA ao mercado corporativo - ex: aplicações financeiras - análise de risco de crédito bancário, algoritmos para aplicação no mercado financeiro

1982-1990 - Japão - quinta geração de computadores - microcomputadores e microprocessadores (linguagem Prolog - linguagem de baixa adesão) - ideias maiores que a capacidade de processamento de então

Primeira metade dos anos 1990 - segundo inverno da IA

Segunda metade dos anos 1990 - Internet comercial - as redes se aproveitaram da ia para desenvolver sistemas de navegação e indexação (vasculhamento automático da rede e classificação de resultados)

1997 - Derrota de Garry Kasparov pelo Deep Blue (Xadrez) - método de cálculo por força bruta

2002 - iRobot - desenvolvimento do robô assistente de limpeza Roomba

2004 - DARPA - competição anual de carros autônomos - Grand Challenge - Sebastian Thrun (veículo Stanley) - Universidade de Stanford

2005 - Boston Dynamics - revolução na aplicação da IA | aplicação em carros autônomos

2008 - Lançamento do recurso do reconhecimento de voz do Google (Processamento de linguagem natural)

2009 - Waymo - Desenvolvimento de protótipos de direção autônoma pelo Google

2011 - Apple lança a Siri - Amazon lança a Alexa - Microsoft a Cortana e Google o Assistant

2011 - Watson - plataforma da IBM vence o jogo de perguntas e respostas Jeopardy (Quiz)

2011 - Fundação da Udacity - Sebastian Thrun e Peter Norvig - oferecimento do curso online de introdução à inteligência artificial - conceito de universidade voltada para a tecnologia que fosse prática, barata, acessível e altamente eficaz para o mundo

2012 - Google - deep learning - reconhecimento de “gatinhos” em vídeos no YouTube, com base em redes neurais (muitas camadas), com foco em assimilações e classificar elementos - reconhecer e catalogar imagens - visão computacional

2014 - Chatbot “Eugene Goostiman” (The weirdest creature in the world) consegue vencer o teste de Turing, numa conversa por escrito

2016 - AlphaGo, da empresa Deep mind - venceu o campeão mundial de Go

2018 - Google Duplex - uma tecnologia que fornece um novo recurso (IA) ao Assistente do Google.

GANs - Redes geradoras adversárias - geração de imagens, vídeos e sons

Referências

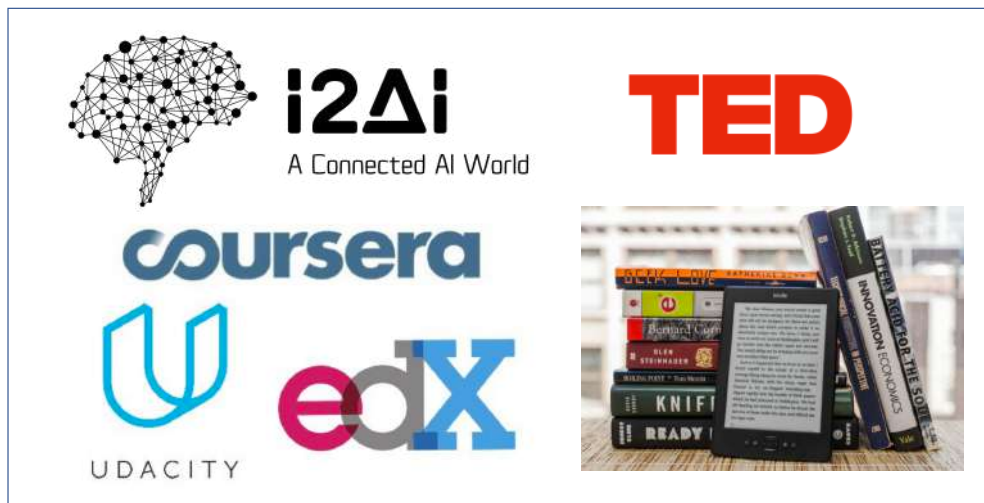


Figura 53

I2AI – INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A I2AI (International Association of Artificial Intelligence) é uma associação, sem fins lucrativos, que tem o propósito de promover o desenvolvimento de Inteligência Artificial nas sociedades em que atua para capacitar e tornar mais competitivo o país frente às grandes mudanças que o potencial disruptivo desta tecnologia irá causar na economia mundial.

Queremos fazer isso através do compartilhamento de conhecimento de casos aplicados de Inteligência Artificial e, através da conexão do que chamamos de ecossistema de IA, aproximamos as partes, disseminando conhecimento, gerando negócios e desenvolvimento.

Todas as nossas atividades, desde a associação, com seus comitês e reuniões de networking, até os cursos executivos de especialização em Inteligência Artificial, os eventos e consultoria visa a conexão de negócios, conhecimento e tecnologia aproximando as diversas partes de um ecossistema para acelerar a adoção sustentável da Inteligência Artificial no mundo.

Nossa missão é auxiliar pessoas e organizações a se prepararem para o futuro, com a adoção de tecnologias baseadas em IA, otimizar resultados, melhorar a performance, aumentar a competitividade e construir uma sociedade mais sustentável.

<https://www.i2ai.org/>



Figura 54 – Nossa essência / Nosso ecossistema

Para quem quer se capacitar e inovar com Inteligência Artificial

Conheça a plataforma de cursos que a I2AI criou para você e sua empresa serem líderes em processos de transformação digital. Com opções de conteúdo para decisores de negócios utilizarem Inteligência Artificial em suas estratégias e módulos técnicos para profissionais de tecnologia.

Os cursos e certificados são ministrados presencialmente ou on-line, em módulos de curta duração sempre com aplicações práticas. Confira as turmas disponíveis e garanta sua vaga!

<https://www.i2ai.org/cursos>

Associados I2AI têm desconto em todos os nossos cursos on-line e presenciais. Se você ainda não faz parte dessa rede conhecimento e oportunidades, associe-se agora e tenha acesso a este e outros benefícios:

CERTIFICADO i2Δi

Δi FOR BUSINESS

ONLINE

16 horas aula em 4 Módulos

Consulte as turmas abertas em www.i2ai.org/course/list/



1º módulo

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

moldando o futuro do seu negócio

Prof. Alexandre Del Rey



2º módulo

Δ ECONOMIA DOS DADOS

na Era da Inteligência Artificial

Prof. Marcelo Coutinho



3º módulo

COMO SE MANTER COMPETITIVO

num mundo de dados e algoritmos

Prof. Marco Lauria



4º módulo

ΔPLICAÇÕES PRÁTICAS

de Inteligência Artificial

Prof. Alexandre Romeira



i2Δi

A Connected AI World

Analytics Foundations

16 horas em 4 Módulos

Consulte as turmas abertas em www.i2ai.org/course/list/



1º módulo

Analytics Foundation

Prof. Alexandre Nicolau



2º módulo

Da IOT ao BIG DATA

Prof. Dr. Gabriel Martins Dias



3º módulo

Data Transformation, Strategy and Governance

Prof. Dr. Alexandre Del Rey



4º módulo

Storytelling with Data

Prof. Alexandro Romeira



i2Δi

A Connected AI World

CERTIFICADO i2Δi

ONLINE

Δi TECHNOLOGIES FOUNDATIONS

16 horas aula em 4 Módulos

Consulte as turmas abertas em www.i2ai.org/course/list/



1º módulo

RPA **Robotic Process Automation**

Prof. Alexandre Seidl



2º módulo

Machine Learning

Prof. Diego Nogare



3º módulo

Visão Computacional

Prof. Alessandro Faria



4º módulo

NLP **Natural Language Processing**

Prof. Alexandro Romeira



i2Δi

A Connected AI World

Autores

Este livro foi escrito de forma colaborativa pelos membros do Comitê de Inovação da I2AI. Colaboraram com esta publicação:

Coordenação – Sumário – Apresentação – Roles de um time de IA

- Marco A. Lauria <https://www.linkedin.com/in/marcolauria/>

Head de Tecnologia da I2AI. Trabalhou na IBM por mais de 30 anos, e nos três últimos foi o VP de Soluções Cognitivas da América Latina, sendo responsável por fomentar a transformação digital dos clientes, com soluções de Inteligência Artificial baseadas em Watson. Liderou ainda por quase 10 anos o grupo de Analytics and Big Data para América Latina da IBM.

Capítulo 1: O que é Inteligência Artificial e que benefícios ela pode trazer para sua empresa

A inteligência dos dados como ativo estratégico para as empresas na era digital

- Patrícia Prado <https://www.linkedin.com/in/patriciafprado/>

Executiva com 20 anos de experiência, especialista em Digital Strategy e Lean Customer Journey Analytics, aplica os conhecimentos em AI, RPA, Machine Learning e outras tecnologias junto à metodologia Lean Seis Sigma; otimizando a jornada da informação, da estratégia à execução, no aumento da performance de resultados do negócio e da experiência dos clientes com OKR's norteados pela cultura *data driven*. Passou pela indústria, consultorias PwC e GS&MD, e hoje é sócia fundadora da LEGAMI Intelligence e atua com as empresas da cadeia de valor do consumo.

O que é Inteligência Artificial

- Luís Paulo Farias <https://www.linkedin.com/in/luispaulofarias/>

O que é Aprendizado de Máquina

- Guilherme Nunes <https://www.linkedin.com/in/guilhermenunesg/>

Bacharel em Estatística pela Universidade Federal do Amazonas, com pós-graduação em Big Data, com ênfase em Ciência de Dados pela FIAP. Atua como Cientista de Dados na QSOF, onde executa projetos que envolvem análise e classificação de textos, manutenção preditiva, previsão de demanda, previsão de evasão de clientes, entre outros, incluindo ainda treinamentos e cursos na área pela QSOF. Utiliza ferramentas e linguagens como Tableau, Rapidminer, R e Python, principalmente. Também atuou em empresas como RecordTV, Secretaria de Planejamento do Amazonas, entre outras, ao auxiliar clientes e setores em suas análises descritivas, diagnósticas, preditivas e prescritivas.

Capítulo 2: Casos de Uso de IA mais comuns e seus benefícios

Visão Computacional

- Alessandro de Oliveira Faria - (<https://www.linkedin.com/in/alessandro-de-oliveira-faria-97195835/>) - Sócio cofundador da empresa OITI TECNOLOGIA, Autodidata, Pesquisador cujo primeiro contato com tecnologia foi em 1983, com 11 anos de idade. Profundo conhecedor do Linux, pesquisa e trabalhos com biometria e visão computacional desde 1998. Experiência com biometria facial desde 2003, redes neurais artificiais e neurotecnologia desde 2009. Inventor da tecnologia CERTIFACE, mais de 100 palestras ministradas, 14 artigos impressos publicados, mais de 8 milhões de acessos nos 120 artigos publicados, Docente da FIA, Membro oficial Mozillians, Membro oficial e Embaixador OpenSUSE Linux América Latina, Membro do Conselho OWASP SP, Desenvolvedor/Contribuidor da biblioteca OpenCV e Global Oficial OneAPI Inovador Intel, Membro Notável I2AI e Responsável da iniciativa Global openSUSE INNOVATOR.

RPA

- Alexandre Seidl <https://www.linkedin.com/in/alexandreseidl/> - É engenheiro de Computação formado pela PUC-Rio, com especialização em Gestão de Negócios pela COPPEAD/UFRJ e sócio da LuminaMind (www.luminamind.com.br), empresa de consultoria de TI, parceira de negócios da IBM e da UiPath, com foco em soluções de automação digital de negócios por meio do uso de tecnologias como BPMS, BRMS e RPA.

Chatbot

- Roberto Lima <https://www.linkedin.com/in/robertolimajr/> - É executivo de TI, com sólida experiência nos mercados de Oil & Gas, Farmacêutico, Adm Shoppings e Indústria em Geral. Sempre atuou no mercado de Consultoria ao estabelecer parcerias com empresas globais, como Oracle, EY, IBM, entre outras. É CEO da Greenfive, empresa especializada em soluções de Inteligência Artificial e RPA.

- Victor Figueiredo <http://br.linkedin.com/in/victorfig> - oito anos de experiência em Banking, com passagens pelas áreas de negócios: pessoa física, credenciamento e pessoa jurídica do Itaú-Unibanco. Especialista em Project Manager e Consumer Journey, com participação em projetos de digitalização, transformação digital, branch transformation, voice analytics e text-mining.

Algoritmos de Recomendação

- Patrícia Prado <https://www.linkedin.com/in/patriciafprado/>

- Oscar Adorno <https://www.linkedin.com/in/oscaradorno/> - É engenheiro de Produção, formado pela UFSCar, com mestrado em Administração pela FEA-USP. Conhecimento principalmente em redesenho de processos, otimização logística, S&OP, implementação de sistemas, análises quantitativas e sourcing & procurement. Executivo com mais de 10 anos de experiência em consultoria empresarial, que atende a grandes empresas como: Unilever, Coca-Cola, Nike, HP, Grupo Votorantim e Braskem. Especialização em IA: IBM AI Foundations for Everyone.

NLP

- Alexandro Romeira <https://www.linkedin.com/in/aromeira/>

Capítulo 3: Fazendo um levantamento dos recursos internos disponíveis

- Juliana Burza <https://www.linkedin.com/in/juliana-burza/> - Master em Marketing e Relações Internacionais, com experiência em mentoria de negócios e personal branding. Atua como Gerente de Negócios no CESAR (Centro de Estudos e Sistemas Avançados no Recife) e apoia empresas a estarem à frente da Transformação Digital. É líder do Comitê Mundo Digital do Grupo Mulheres do Brasil, fundado por Luiza Helena Trajano. Escreve mensalmente para a coluna O VIÉS HUMANO NA ERA DIGITAL da OCI e é membro da i2Ai (International Association of Artificial Intelligence).

Capítulo 4: Principais Fornecedores e funcionalidades disponíveis via API

- Marco A. Lauria <https://www.linkedin.com/in/marcolauria/>

Capítulo 5: Escolhendo um projeto

- Marco A. Lauria <https://www.linkedin.com/in/marcolauria/>

Capítulo 6: Passos de um projeto de IA

- Patrícia Prado <https://www.linkedin.com/in/patriciafprado/>

Capítulo 7: Incorporando IA na sua empresa

Playbook de Transformação com IA

- Natan Rodeguero <https://www.linkedin.com/in/natanrodeguero/> - Diretor da M-Brain Inteligência de Mercado. Há mais de 20 anos auxilia empresas a desenhar suas estratégias de marketing e a tomar melhores e mais rápidas decisões, por meio do conhecimento do cliente, da concorrência, dos canais e das tendências de mercado.

Material suplementar aos capítulos

Capítulo 1

A Inteligência Artificial como ativo estratégico e que benefícios ela pode trazer para sua empresa

Por Patrícia Prado e Alessandro de Oliveira Faria

<https://www.quora.com/Who-should-get-credit-for-the-quote-data-is-the-new-oil>

<https://www.bcg.com/publications/2020/business-applications-artificial-intelligence-post-covid>

<https://www.bcg.com/en-us/publications/2019/good-data-starts-with-great-governance>

Transformação Digital: repensando o seu negócio para a era digital, David.Rogers,2017

<https://www.purestorage.com/evolution.html/latamreport>

https://pt.wikipedia.org/wiki/Intelig%C3%Aancia_artificial

Revista - HBR2001 - harvard-business-review

<https://medium.com/fraktal/cloud-waf-comparison-using-real-world-attacks-acb21d37805e>

<https://medium.com/fraktal/cloud-waf-comparison-part-2-e6e2d25f558c>

<https://assuntonerd.com.br/2020/03/14/o-surpreendente-resultado-das-regras-owasp-crs/>

<https://owasp.org/www-project-modsecurity-core-rule-set/>

<https://owasp.org/www-project-top-ten/>

O que é Inteligência Artificial

Por Luís Paulo Farias

Artificial Intelligence for Big Data -

https://subscription.packtpub.com/book/big_data_and_business_intelligence

DAUGHERTY, Paul R.; WILSON, H. James. Humano + Máquina: Reinventando o trabalho na Era da IA.

<https://books.google.com.br/books?id=IoarDwAAQBAJ&pg=PT265&lpg=PT265&dq=sawyer+robot+brasil&source=bl&ots=M9NhTAU5gn&sig=ACfU3Uo45lzqbsHsq3j-5weiriPUGxZjMQ&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKewjf2-eV7KDqAhXeIbkGHZLiA9wQ6AEwGHoECAsQAQ#v=onepage&q&f=false>

AI policy - EUA - <https://futureoflife.org/ai-policy-united-states/>

How will AI change international politics? - <https://futureoflife.org/ai-policy-united-states/>

Artificial intelligence for the american people - <https://www.whitehouse.gov/ai/>

Canadian AI Strategy - <https://www.cifar.ca/ai/pan-canadian-artificial-intelligence-strategy>

Discovery Brasil - **Inteligência Artificial** – IBM -

<https://www.youtube.com/watch?v=W95YlM5-iPk>

CARVALHO, Fábio. **Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Editora Pearson. 2012.

CRUZ, Tadeu. **Gerência do Conhecimento**. São Paulo: Editora Cobra, 2002.

O que é Aprendizado de Máquina

Por Guilherme Nunes/ QSOFT – Transformando dados em conhecimento

Imagens coletadas e modificadas

Regressão: <https://www.javatpoint.com/linear-regression-in-machine-learning>

Classificação: https://subscription.packtpub.com/book/big_data_and_business_intelligence/9781783555130/1/ch01vl1sec09/the-three-different-types-of-machine-learning Smola, A. and Vishwanathan, S.V.N. (2008). *Introduction to Machine Learning*, Cambridge University Press

Morettin, P. A. e Singer, J. M. (2020). *Introdução à Ciência de Dados – Fundamentos e Aplicações*, versão parcial preliminar, São Paulo-SP.

Shwartz S. S. and David S.B. (2014). *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms*, Cambridge University Press

<https://rapidminer.com/glossary/machine-learning/>

<https://towardsdatascience.com/supervised-vs-unsupervised-learning-14f68e32ea8d>

<https://www.javatpoint.com/difference-between-supervised-and-unsupervised-learning>

<https://blogs.nvidia.com/blog/2018/08/02/supervised-unsupervised-learning/#:~:text=In%20a%20supervised%20learning%20model,and%20patterns%20on%20its%20own.>

<https://machinelearningmastery.com/supervised-and-unsupervised-machine-learning-algorithms/>

<https://www.guru99.com/supervised-machine-learning.html>

Capítulo 2:

Chatbots

Por Roberto Lima e Victor Figueiredo

<https://www.take.net>

<https://www.inbenta.com>

<https://globalad.com.br>

<http://docs.kitt.ai/chatflow/kik.html>

https://www.em360tech.com/ai_enterprise/tech-news/top-ten/ai-chatbot-platforms/

Visão Computacional

Por Alessandro de Oliveira Faria

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Biometria digital livre, completa e total!** 2010. https://pt.opensuse.org/ARTIGOS:fprint:_Biometria_digital_livre,_completa_e_tal!

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Criando aplicativos de realidade aumentada.** 2009. <https://www.vivaolinux.com.br/artigo/ARToolKit-Criando-aplicativos-de-Realidade-Aumentada>

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Documentação oficial da biblioteca openCV.** 2017. https://docs.opencv.org/3.4.0/da/d9d/tutorial_dnn_yolo.html

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Vídeo: Contando pessoas com fluxo ótico utilizando algoritmo Gunnar Farneback.** 2010. <https://www.youtube.com/watch?v=iiGv5cS6HBA>

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Vídeo: Detecção de cantos e realidade aumentada.** 2010. <https://www.youtube.com/watch?v=-AMdxXi-cEA>

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Vídeo: Reconhecimento de padrão e segmentação semântica em cameras 360.** 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=otU8991QgE8>

Algoritmos de Recomendação

Por Patrícia Prado e Oscar Adorno

<https://revistapesquisa.fapesp.br/o-mundo-mediado-por-algoritmos/>

https://www.cin.ufpe.br/~tg/2019-2/propostas_CC/prop_msb5.pdf

<http://datascienceacademy.com.br/blog/categoria/deep-learning/>

The organization of behavior: A neuropsychological theory. D. O. Hebb. John Wiley And Sons, Inc., New York, 1949

B. Widrow et al. Adaptive "Adaline" neuron using chemical "memistors". Number Technical Report 1553-2. Stanford Electron. Labs., Stanford, CA, October 1960.

Christopher D. Manning. (2015). Computational Linguistics and Deep Learning Computational Linguistics, 41(4), 701–707.

<https://towardsdatascience.com/introduction-to-recommender-systems-6c66cf15ada>

<https://www.kdnuggets.com/2017/08/recommendation-system-algorithms-overview.html>

Cazella, C., Nunes, M. S. N., Reategui, E. B. (2010). A Ciência da Opinião: Estado da arte em Sistemas de Recomendação In Congresso da Sociedade de Computação: Computação Verde – desafios científicos e tecnológicos, 52.

Schafer, J. B.; Good, N.; Konstan, J. (1999). Combining collaborative filtering with personal agents for better

recommendations. In: PROCEEDINGS OF THE 1999 NATIONAL CONFERENCE OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, pages 439–436, 1999.

Souza, B. F. M. (2012). Modelos de fatoração matricial para recomendação de vídeos. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. PUC-RIO.

DOI: <https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.19273>

<https://de.slideshare.net/navisro/recommender-system-navisroanalytics>

<https://docs.adobe.com/content/help/en/target/using/recommendations/introduction-to-recommendations.html>

<https://marutitech.com/recommendation-engine-benefits/>

<https://www.smarthint.co/en/ai-product-recommendation-engine/>



Autores

Este livro foi escrito de forma colaborativa pelos membros do Comitê de Inovação da I2AI. Colaboraram com esta publicação:

Cordenador: Marco A. Lauria

- Alessandro de Oliveira Faria
- Alexandre Seidl
- Alexandro Romeira
- Guilherme Nunes
- Juliana Burza
- Luís Paulo Farias
- Marco A. Lauria
- Natan Rodeguero
- Oscar Adorno
- Patrícia Prado
- Roberto Lima
- Victor Figueiredo

1ª Edição - 2021

I2AI INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

<https://www.i2ai.org/>