



**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE: MACHINE LEARNING IN BUSINESS MANAGEMENT**

**INTELEGENCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL**

Wesley Pina Campos<sup>1</sup>, Renata Mirella Farina<sup>2</sup>, Fabiana Florian<sup>3</sup>

e361617

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1617>

PUBLICADO: 06/2022

**RESUMO**

Com a implantação dos conceitos da Indústria 4.0 nas empresas, em combinação com as consequências trazidas pela pandemia mundial de COVID-19, o uso da tecnologia teve um crescimento que se intensificou nos últimos anos, bem como a inserção da Inteligência Artificial e do *Machine Learning*. Diante desse cenário, se adaptar às novas tendências e ao novo normal mais tecnológico é questão de sobrevivência para várias empresas, assim, os gestores vivenciam a necessidade da automatização dos processos e da imersão no mundo tecnológico e vêm se utilizando cada vez mais da Inteligência Artificial e do *Machine Learning* para tal. Com base nessas informações, este trabalho visa demonstrar que a Inteligência Artificial, e mais especificamente, o *Machine Learning*, pode ser utilizado nas empresas para a gestão Empresarial a fim de apresentar as diversas tecnologias associadas a Inteligência Artificial e suas aplicações na Gestão empresarial, além dos benefícios oriundos de tal implantação. Para isso, foi realizado um estudo a partir de uma pesquisa bibliográfica sobre Inteligência Artificial, *Machine Learning* e Gestão Empresarial, evidenciando as ferramentas de *Machine Learning* utilizadas para Gestão das empresas. Os resultados obtidos apontam que a Inteligência Artificial e o *Machine Learning* podem ser utilizados para a gestão empresarial, assim como para os mais diversos segmentos por possuírem ferramentas altamente adaptáveis, sendo que, a implantação de tais ferramentas proporciona benefícios como a otimização de recursos e maior eficiência e eficácia aos processos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência Artificial. *Machine Learning*. Gestão Empresarial

**ABSTRACT**

*With the implementation of Industry 4.0 concepts in companies, in combination with the consequences brought about by the world pandemic of Covid-19, the use of technology has had a growth that has intensified in recent years, as well as the insertion of Artificial Intelligence and Machine Learning. Faced with this scenario, adapting to new trends and the new more technological normal is a matter of survival for several companies, so managers experience the need for process automation and immersion in the technological world, and are increasingly using Artificial Intelligence and of Machine Learning to do so. Based on this information, this work aims to demonstrate that Artificial Intelligence, and more specifically, Machine Learning, can be used in companies for Business Management, in order to present the various technologies associated with Artificial Intelligence and its applications in Business Management, in addition to the benefits arising from such implementation. For this, a study was carried out from a bibliographic research on Artificial Intelligence, Machine Learning and Business Management, highlighting the Machine Learning tools used for Business Management. The results obtained indicate that Artificial Intelligence and Machine Learning can be used for business management, as well as for the most diverse segments because they have highly adaptable tools, and the implementation of such tools provides benefits such as resource optimization and greater efficiency and effectiveness to the processes.*

**KEYWORDS:** Artificial Intelligence. *Machine Learning*. Business Management

<sup>1</sup> Universidade de Araraquara - UNIARA

<sup>2</sup> Universidade de Araraquara - UNIARA

<sup>3</sup> Universidade de Araraquara - UNIARA



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

### RESUMEN

*Con la implementación de los conceptos de Industria 4.0 en las empresas, en combinación con las consecuencias que trae la pandemia mundial de COVID-19, el uso de la tecnología ha aumentado en los últimos años, así como la inserción de inteligencia artificial y machine learning. Ante este escenario, adaptarse a las nuevas tendencias y a la nueva normalidad más tecnológica es una cuestión de supervivencia para varias empresas, por lo que los directivos experimentan la necesidad de automatización de procesos e inmersión en el mundo tecnológico y han ido utilizando cada vez más la Inteligencia Artificial y el Machine Learning para ello. A partir de esta información, este trabajo pretende demostrar que la Inteligencia Artificial, y más concretamente, el Machine Learning, puede ser utilizado en empresas para la gestión empresarial con el fin de presentar las diversas tecnologías asociadas a la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones en la Gestión Empresarial, además de los beneficios derivados de dicho despliegue. Para ello, se realizó un estudio basado en una investigación bibliográfica sobre Inteligencia Artificial, Machine Learning y Gestión Empresarial, evidenciando las herramientas de machine learning utilizadas para la gestión empresarial. Los resultados obtenidos indican que la Inteligencia Artificial y el Machine Learning pueden ser utilizados para la gestión empresarial, así como para los más diversos segmentos porque cuentan con herramientas altamente adaptables, y la implementación de dichas herramientas aporta beneficios como la optimización de recursos y una mayor eficiencia y eficacia a los procesos.*

**PALABRAS CLAVE:** *Inteligencia Artificial. Aprendizaje automático. Gestión empresarial.*

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico tem se implantado nos mais diversos níveis e setores da economia e das áreas do conhecimento, se fazendo presente e facilitando ou automatizando desde as atividades mais simples até as mais complexas em nosso cotidiano, se mostrando um processo não apenas natural, mas também, necessário e inevitável.

Tal primícia vai ao encontro da transformação vivenciada atualmente pela Quarta Revolução Industrial, iniciada em meados de 2012 e conhecida como Indústria 4.0, na qual são utilizadas várias ferramentas de facilitação e automação dos processos industriais, o que proporciona a otimização dos recursos e outros variados benefícios para as empresas.

Devido aos seus aspectos que prometem maior competitividade e desenvolvimento às empresas, a Quarta Revolução Industrial propicia novas descobertas em múltiplas áreas, de maneira integrada, simultânea e coexistente, se diferenciando das revoluções industriais anteriores, de acordo com Souza e Gasparetto (2018), pela combinação e a integração entre as tecnologias e os domínios físicos, digitais e biológicos.

A indústria 4.0 é, segundo Hermann *et al.* (2015), baseada nos princípios da capacidade de comunicação com transparência de um sistema com outro sistema (interoperabilidade), capacidade do sistema de monitoramento de processos (virtualização), capacidade do sistema de tomada de decisões (descentralização), capacidade do sistema de coleta e tratamento de dados em tempo real (trabalho em tempo real), disponibilidade dos serviços para outros participantes do processo (orientação a serviços), e a flexibilidade de módulos adaptáveis (sistema modular ou modularidade); entretanto, para a aplicação de todo esse aporte e implantação desses conceitos nas empresas, vale ressaltar que, toda a inovação oriunda da Quarta Revolução Industrial não ocorre repentinamente, mas sim, de forma gradativa e derivada de transformações, como vem ocorrendo há anos com a



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

adoção de instrumentos como a Internet das coisas (IoT), Big data, Cobots, Computação em Nuvem, Digital Twin, Sistemas Cyber físicos (CPS) e dentre outros, a Inteligência Artificial (IA).

Apesar do processo moroso e gradativo do Brasil de adequação à Indústria 4.0, cujo o período de implantação, segundo Souza e Gasparetto (2018), poderia tardar até vinte anos, percebe-se que, com a pandemia mundial de COVID-19 (SARS-CoV-2), o uso da tecnologia se tornou mais recorrente, visto que, com a necessidade de isolamento, distanciamento social e outras medidas protetivas, surgiu a necessidade de as empresas se adequarem a tais medidas, se utilizando da tecnologia para manter seus serviços e produtos no mercado e se manterem em atividade, assim, incorporaram serviços que visam a diminuição do contato físico entre as pessoas, como o de vendas e atendimentos online, delivery, automatização dos processos, e dentre outras tecnologias, a Inteligência Artificial.

Aires *et al.* (2019) expõem que nas empresas, a IA é promissora dentre as tecnologias que podem beneficiar o segmento, visto que contam com várias ferramentas de automatização de processos que podem auxiliá-las com agilidade e precisão, fatores que, na atualidade, são indispensáveis. Diante de tal assertiva, e de todo o contexto exposto quanto à aceleração da implantação da tecnologia nas empresas devido à Revolução Industrial e antecipação do processo de aderência a Indústria 4.0 pela pandemia mundial de COVID-19, que devido às medidas protetivas obrigou as empresas a se adequarem e utilizarem a tecnologia para a automatização dos processos empresariais em um cenário cada vez mais competitivo, acirrado e tecnológico; o presente trabalho se preocupou em tratar do setor responsável por enquadrar e adaptar as empresas a tais necessidades, o da gestão empresarial.

Os agentes da gestão empresarial são, em geral, os autores principais do gerenciamento empresarial, dessa forma, são os responsáveis pelos processos e pela tomada de decisão, definindo quanto à inserção ou não de novas tecnologias na empresa, e aos tipos, níveis, locais, processos, valores, limites, metas, objetivos, atividades, responsáveis e processos nos quais (e se) serão implantadas tais tecnologias nas empresas.

Assim, os gestores empresariais vivenciam as necessidades de adaptação ao mercado, e têm sido imersos no mundo tecnológico, inclusive gerencial, para manter a competitividade no mercado, otimizar seus recursos e se moldarem às novas demandas, e por isso, é uma tendência inevitável se utilizarem cada vez mais da Inteligência Artificial e do *Machine Learning* para tal.

Sob crescente pressão competitiva as empresas precisam se transformar e adotar novos modelos de negócio. Em consequência, as estruturas de mercado tornam-se mais vulneráveis à entrada de novos concorrentes, mais flexíveis em face de diferentes formatos empresariais e mais permeáveis a mudanças de liderança (MELO, 2020, p.171).

Considerando a afirmativa de Melo (2020), fica claro que é imprescindível aos gestores empresariais, a adoção de novas tecnologias e adaptação às demandas para se manterem no mercado, diante de tal importância e tendência mercadológica, além de todo o exposto acima, surgem algumas reflexões, acerca do que é afinal a Inteligência Artificial e o *Machine Learning*, qual a relação

**RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia**



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

que possuem com a Gestão Empresarial e sua necessidade de adaptação e implantação de ferramentas tecnológicas, e por fim, a principal problematização deste artigo, qual é a aplicabilidade das ferramentas da Inteligência Artificial e do *Machine Learning* na Gestão Empresarial.

De tal forma, o objetivo geral deste artigo é demonstrar que a Inteligência Artificial, e mais especificamente, o *Machine Learning*, pode ser utilizado nas empresas para a gestão Empresarial, a fim de apresentar as diversas tecnologias associadas a Inteligência Artificial e suas aplicações na Gestão empresarial, além dos benefícios oriundos de tal implantação, assim, foi apresentado um estudo literário acerca dos conceitos de Inteligência Artificial e do *Machine Learning*, bem como suas aplicações na Gestão Empresarial. Para demonstrar tais aplicações, foi, respectivamente, executada uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, realizada a partir de diversas fontes, todas referenciadas, foi identificada e exposta a definição de Inteligência Artificial e *Machine Learning*, e foram analisadas quais ferramentas e tecnologias, dentre as disponíveis, são aplicáveis à Gestão Empresarial.

Com isso, demonstra-se como a IA e o *Machine Learning* se aplicam a Gestão Empresarial, e como a Gestão Empresarial pode se beneficiar com a utilização dessas ferramentas como instrumento de gestão e controle, otimizando os recursos e proporcionando maior eficiência e eficácia aos processos através da IA e outras tecnologias.

### 1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Partindo do conceito dado por Michaelis (2018, *apud* DAMACENO; VASCONCELOS, 2018), é possível compreender Inteligência Artificial a partir do significado das palavras que a própria nomenclatura tem, ou seja, considerando que inteligência não tem uma definição concreta, a IA é aquela Inteligência que não é natural, pode ser compreendida como o entendimento ou raciocínio que é criado ou industrial.

Conhecendo os significados individuais dessas duas palavras, tem-se como Inteligência Artificial a confecção de máquinas como capacidade de aprender sendo estas programadas previamente, fazendo uso de algoritmos bem elaborados e complexos que proporcionem a tomada de decisões, especulações e até interações baseadas nos dados fornecidos (DAMACENO; VASCONCELOS, 2018, p.12).

Até a década de 40 o conceito de Inteligência Artificial era tratado apenas na ficção científica, em personagens como o homem de lata do filme “O mágico de Oz” e a robô-humanoide do longa metragem “Metrópolis”, entretanto, com a invenção dos computadores programáveis em meados de 1940 o conceito de IA começa a ser mais explorado, já sendo assimilado por cientistas, matemáticos e filósofos por volta de 1950, mas o termo “Inteligência Artificial” só surgiu em 1956, citado em um congresso por John McCarthy (professor da Universidade de Stanford) como “o conjunto de teorias de complexidade, simulação de linguagem, redes neurais e aprendizagem de máquina” (SILVA; SANTOS, 2021, p. 2).

A IA está em nosso entorno, em carros que pilotam sozinhos, drones, assistentes virtuais e softwares de tradução. Isso está transformando nossas vidas. A IA fez



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

progressos impressionantes, impulsionada pelo aumento exponencial da capacidade de processamento e pela disponibilidade de grandes quantidades de dados, desde *softwares* usados para descobrir novos medicamentos até algoritmos que preveem nossos interesses culturais. Muitos desses algoritmos aprendem a partir das “migalhas” de dados que deixamos no mundo digital. Isso resulta em novos tipos de “aprendizagem automática” e detecção automatizada que possibilitam robôs “inteligentes” e computadores a se auto programar e encontrar as melhores soluções a partir de princípios iniciais (MELO, 2020, p. 164).

Segundo Copeland (2020), a IA é a habilidade de um computador ou um robô controlado por computador, têm de realizar tarefas que são associadas a seres inteligentes. O mesmo autor expõe ainda que qualquer comportamento humano, excluindo-se o mais básico, é fruto de um nível de inteligência.

De acordo com Dellot e Wallace-Steaphyns (2017), a inteligência artificial não pode ser facilmente definida, porém, pode ser entendida como tarefas que exigem alguma forma de inteligência para serem executadas, e são realizadas por um pacote de algoritmos que seguem uma série de passos para determinada ação ou conclusão.

Aires *et al.* (2019) que se basearam em autores como Dellot (2017), Russel *et al.* (2013) e assim definiram a IA como a capacidade de fazer as máquinas agirem de maneira racional para aprender, reproduzir comportamentos, e até substituir a inteligência humana.

Já Russel e Norving (2021) apresentam oito definições da Inteligência Artificial a partir de duas dimensões, a de raciocínio e a de comportamento, organizando-se assim, em quatro categorias de abordagem, conforme a figura abaixo:

Figura 1 - Algumas definições de inteligência artificial, organizadas em quatro categorias.

Pensando como um humano	Pensando racionalmente
“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) <i>máquinas com mentes</i> , no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)	“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)
“[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellman, 1978)	“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)
<b>Agindo como seres humanos</b>	<b>Agindo racionalmente</b>
“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)	“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole <i>et al.</i> , 1998)
“O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas.” (Rich and Knight, 1991)	“AI... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.” (Nilsson, 1998)

Fonte: Russel e Norving (2021).

Na categoria, agindo de forma humana, Russel e Norving (2021) apresentam a abordagem do teste de Turing proposto em 1950, no qual, para que o computador passe pelo teste, um interrogador humano não conseguir descobrir se quem respondeu a suas questões foi um computador ou uma pessoa, analisando assim, seis capacidades necessárias ao computador que constituem a maior parte da Inteligência Artificial (sendo as duas últimas, inclusas pelo teste de Turing total, que inclui um sinal de vídeo):

- processamento de linguagem natural



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

- representação de conhecimento
- raciocínio automatizado
- aprendizado de máquina (*Machine Learning*)
- visão computacional
- robótica

Quanto a categoria de pensamento de forma humana, Stuart Russel e Peter Norving (2021) citam a estratégia de modelagem cognitiva, que se trata em determinar a forma de pensamento humana através da introspecção, experimentos psicológicos e imagens cerebrais, salientando ainda que a ciência cognitiva, que se baseia na investigação de seres humanos e animais, atualmente continua trazendo frutos para a IA, mas que são temas distintos, e tal distinção permitiu o desenvolvimento de ambos.

No pensamento racional, Stuart e Peter apresentam a abordagem das leis do pensamento, demonstrando a lógica que a partir de padrões e silogismos corretos é capaz de chegar a conclusões corretas, e a tradição logicista na IA que pretende criar sistemas inteligentes a partir da lógica.

Por fim, Stuart e Peter nos dão a abordagem de agente racional, como aquele que age em busca do melhor resultado de maneira autônoma, persistente e adaptável; abordagem essa que, segundo os autores, é mais geral e mais acessível.

Quanto a definição de IA, Melo (2020, p.162) sintetiza todas as definições de Inteligência Artificial afirmando que “podemos dizer que a IA é a capacidade das máquinas de usar algoritmos para aprender com os dados e usar este aprendizado para tomar decisões como um ser humano”.

A Inteligência Artificial tem seus fundamentos em disciplinas como a filosofia, matemática, economia, psicologia, linguística, teoria de controle e cibernética, engenharia de computadores e neurociência, todas integradas e interrelacionadas, sendo a última a mais comparada com o funcionamento da IA.

Russel e Norving (2021, p.11) demonstram através de um quadro que “o cérebro é composto por muito mais capacidade de armazenamento e interconexões que um computador pessoal de última geração, apesar de os maiores supercomputadores apresentarem uma capacidade similar a do cérebro”.

Os números do cérebro são fixos essencialmente, enquanto os números do supercomputador crescem por um fator de 10, mais ou menos a cada cinco anos, permitindo-lhe alcançar paridade aproximada com o cérebro. O computador pessoal está atrasado em todas as métricas, exceto no tempo de ciclo (RUSSEL; NORVING, 2021, p.12).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

Figura 2- Comparação grosseira dos recursos computacionais brutos disponíveis entre o supercomputador Blue Gene da IBM, um computador pessoal típico de 2008 e o cérebro humano

	Supercomputador	Computador pessoal	Mente humana
Unidades computacionais	$10^4$ CPUs, $10^{12}$ transistores	4 CPUs, $10^9$ transistores	$10^{11}$ neurônios
Unidades de armazenamneto	$10^{14}$ bits RAM	$10^{11}$ bits	$10^{11}$ neurônios
	$10^{15}$ bits disco	$10^{13}$ RAM bits disco	$10^{14}$ sinapses
Tempo de ciclo	$10^{-9}$ seg	$10^{-9}$ seg	$10^{-3}$ seg
Operações/seg	$10^{15}$	$10^{10}$	$10^{17}$
Atualizações de memória/seg	$10^{14}$	$10^{10}$	$10^{14}$

Fonte: Russel e Norving (2021).

Conforme as ideias de Dellot e Wallace-Steaphyns (2017), a Inteligência Artificial pode ser dividida em dois grandes tipos, a Inteligência Artificial Geral e a Inteligência Artificial estreita. Já Ludermir (2021) divide a Inteligência Artificial em três grupos, IA Focada, IA Generalizada e IA Superinteligente.

A IA estreita, apresentada por Ludermir (2021) como IA focada, também conhecida como IA fraca, “consiste em algoritmos especializados em resolver problemas em uma área e/ou um problema específico” Ludermir (2021, p. 87). A Inteligência Artificial focada pode ser agrupada, segundo Dellot e Wallace-Steaphyns (2017), em três categorias de inteligência: sentir, raciocinar e comunicar; um exemplo dessas categorias em ação, dado pelo autor, é o do assistente do Google, onde empregam algoritmos de reconhecimento de fala para captar as perguntas (sentir), usam o processamento de linguagem natural para compreender as palavras e identificar uma resposta (raciocinar), e retransmiti-la usando linguagem natural (comunicar).

Aqui os sistemas armazenam uma grande quantidade de dados e os algoritmos são capazes de realizar tarefas complexas, porém sempre focadas no objetivo para o qual foram desenvolvidos. Os Sistemas Especialistas e Sistemas de Recomendação são exemplos de sistemas de IA focada (LUDERMIR, 2021, p. 87).

A IA Generalizada ou geral, também chamada de IA forte, se refere a sistemas que podem completar diversos tipos de tarefas com o mesmo nível de inteligência humana. Os algoritmos usam técnicas de *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina) como ferramenta (DELLOT; WALLACE-STEAPHYNS, 2017).

Já na IA Superinteligente, como o nome prediz, os algoritmos podem ser ainda mais capazes que os humanos nas tarefas, entretanto, vale ressaltar que, não existem na atualidade sistemas superinteligentes (LUDERMIR, 2021).

De acordo com Damaceno e Vasconcelos (2018), a Inteligência artificial é subdividida em duas camadas, ou seja, duas partes que a compõe, são elas *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina) e *Deep Learning* (Aprendizado Profundo), sendo uma parte integrante do outro, conforme o exposto pelos autores:

Estudos atuais na área de Inteligência Artificial, *Machine Learning* e *Deep Learning* andam de mãos dadas e podem ser categorizados em esferas. No centro está o *Deep Learning*, abrangendo esta, a esfera do *Machine Learning* e por fim a camada da Inteligência Artificial englobando-as. A relação entre *Deep Learning* e *Machine Learning* pode ser entendida com o *Deep Learning*, substituindo a intervenção



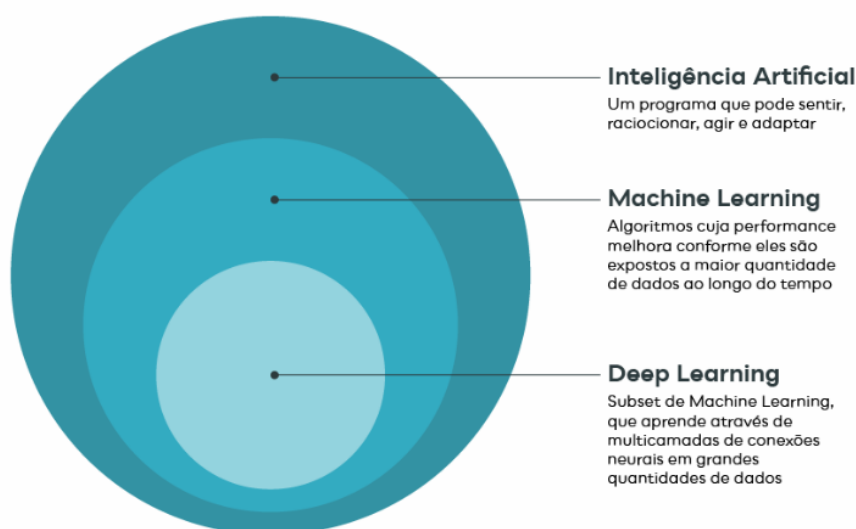
## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

humana, como já citado, para prover dados de entrada para o *Machine Learning*. Isso torna expressamente claro que o conceito de *Deep Learning* é herdado do *Machine Learning* (DAMACENO; VASCONCELOS, 2018, p. 13)

Considerando as afirmações de Damaceno e Vasconcelos, é possível diferenciar Inteligência Artificial, *Machine Learning* e *Deep Learning* como esferas postas em camadas, que se relacionam, sendo as últimas subáreas da primeira.

Figura 3 – Diferenças entre IA, *Machine Learning* e *Deep Learning*



Fonte: <https://www.lumis.com.br/a-lumis/blog/a-inteligencia-artificial-e-o-marketing.htm>

## 2 MACHINE LEARNING

*Machine Learning* ou em sua tradução literal, Aprendizado de Máquina (AM), como o próprio nome sugere, é o processo de aprendizado contínuo de máquina que, de acordo com Damaceno e Vasconcelos (2018, p. 12), “consiste basicamente em fornecer dados de entrada e assim a máquina pode aprender com esses dados e elaborar saídas que satisfaçam a situação problema”, ou seja, se trata de algoritmos “estruturados com equações pré-definidas para organizar e executar os dados conforme a demanda”.

Russel *et al.* (2013) afirmam que o aprendizado de máquina se dá através de dados informados a partir de avaliação e categorização, o que permite o reconhecimento de padrões. “O algoritmo adquire conhecimento por meio destes dados e pode ser aperfeiçoado com o tempo” (AIRES *et al.*, 2019, p. 4), assim, com os dados recebidos, a correta categorização deles possibilita que a máquina aprenda criando um banco de dados (banco de memória) para identificar os padrões que a levem a um resultado.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

As assertivas acima vão de encontro às de Tom Mitchell e Michael I. Jordan (*apud* BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2017), que observaram no *Machine Learning* o conjunto de dados de entradas (*inputs*) que geram um conjunto de saídas (*outputs*) e satisfazem determinada situação, conforme os exemplos ilustrados no quadro criado por Brynjolfsson e McAfee (2017) e adaptado por Melo (2020):

Figura 4 – Exemplos de *inputs*, *outputs* e aplicação em *Machine Learning*

Input X	Output Y	Aplicação
Gravação de voz	Transcrição	Reconhecimento de voz
Dados históricos de <i>marketing</i>	Dados de mercados futuros	Robôs de comercialização
Fotografia	Legenda	Rotulagem de imagem
Propriedades de drogas químicas	Eficácia de tratamentos	P&D farmacêutica
Detalhes de transações em lojas	Análise de transações fraudulentas	Deteção de fraudes
Ingredientes de receitas	Avaliação de clientes	Sugestão de comidas
Histórico de compras	Comportamento de compras futuras	Retenção do cliente
Localização de carros e sua velocidade	Fluxo de tráfego	Semáforos
Rostos	Nomes	Reconhecimento facial

Fonte: Melo (2020)

Segundo Brynjolfsson e McAfee (2017), o mais importante sobre o aprendizado de máquina, é saber que se trata de uma perspectiva completamente diferente para a criação de programas, sistemas e *softwares*, visto que o processo de *Machine Learning* se dá através de exemplos, e não explicitamente por meio de programação para um determinado resultado. Assim, o principal objetivo do Aprendizado de máquina é a melhoria contínua de desempenho a partir de exemplos.

Entretanto, para gerar conhecimento, aprendizado contínuo e ocorrer tal melhoria, é necessário um grande aporte de exemplos, já que os métodos de Aprendizado de Máquina são orientados por dados inseridos, e que os algoritmos geram hipóteses, e aprendem automaticamente com o volume de tais dados (LUDERMIR, 2021). Portanto, a inserção de dados (*inputs*) devem ser contínuos e cíclicos.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

A inferência indutiva é um dos principais métodos utilizados para derivar conhecimento novo e prever eventos futuros em Aprendizado de Máquina. A generalização pode não ser feita de maneira correta na inferência indutiva. As chances de as generalizações serem corretas aumentam de acordo com a qualidade dos dados. O mesmo fenômeno acontece com AM, dados mais precisos levam a generalizações mais precisas (LUDERMIR, 2021, p. 88).

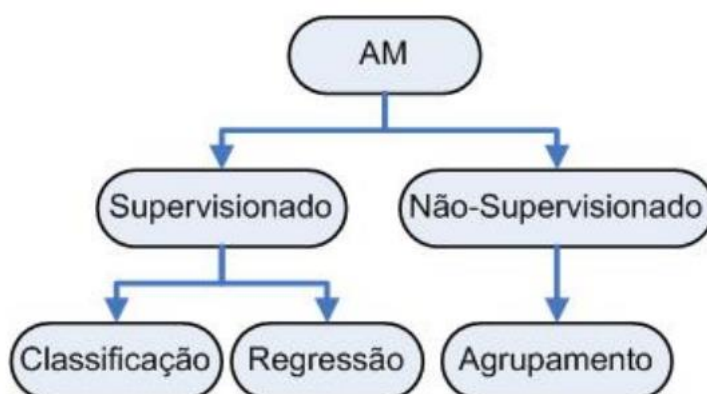
A partir dos princípios do aprendizado indutivo, no qual o raciocínio e a lógica partem da observação e experimentação, através de análises que possibilitam desenvolver e constatar hipóteses e teorias para se atingir conclusões pré-determinadas; há três principais tipos de Aprendizado de Máquina, sendo eles: o Supervisionado, Não Supervisionado e por Reforço.

No Aprendizado Supervisionado, se aprende com os dados já nomeados, ou seja, para auxiliar o Aprendizado de Máquina, há a apresentação dos dados com os *inputs* (dados de entrada) e os resultados que os acompanham no conjunto de dados, a fim de que se aprenda através do aporte de dados e das características e seus rótulos também apresentados com as entradas. Se os valores dos rótulos da classe forem qualitativos, a tarefa é chamada de classificação, se forem quantitativos, de regressão. “Algoritmos de aprendizado supervisionado constroem um modelo matemático a partir de um conjunto de dados que contém tanto as entradas quanto as saídas desejadas” (ARAÚJO, 2015, p. 9).

Já no Aprendizado Não Supervisionado, são fornecidos conjuntos de dados e exemplos para se construir um modelo a partir das características e regularidades encontradas, visto que os dados oferecidos não são rotulados, fazendo com que os algoritmos encontrem conexões sem o auxílio de um pré classificador ou supervisor, formando clusters ou agrupamentos.

neste caso é fornecido ao sistema de aprendizado um conjunto de exemplos de maneira que o objetivo seja construir um modelo que procure regularidades em tais exemplos, formando assim, agrupamentos ou *clusters* de características similares. Assim, após formados esses agrupamentos determinam-se o que cada um significa sob o contexto do problema (ARAÚJO, 2015, p. 33).

Figura 5 – Classificação dos Sistemas de Aprendizado de Máquina



Fonte: ARAÚJO, 2015.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

Enquanto o Aprendizado por Reforço é uma forma de aprendizado no qual o agente, para atingir um determinado objetivo, interage com o ambiente que dá *feedbacks* positivos através de recompensas ou negativos, por meio de punições, de acordo com as ações executadas, a fim de aprender a estratégia necessária para alcançar o objetivo a partir de tal interação e relação (recompensas/punições) com o ambiente.

Dessa forma, os diferentes tipos de Aprendizagem de máquina, a supervisionada, não-supervisionada e por reforço; promovem nichos de diversas possibilidades de *Machine Learning*, conforme a ilustra a figura 6.

Figura 6 – Tipos de Aprendizagem de Máquina



Fonte: <https://dev.to/beatrizmaiads/tipos-de-aprendizado-de-maquina-3-5d66>.

### 3 APLICAÇÕES DA IA E MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL

A partir dos tipos de *Machine Learning*, é possível reconhecer informações e gerar conhecimento através de dados já inseridos, identificar diagnósticos de problemas, planejar retenção de clientes, analisar previsões de mercado, obter visualização vertical e horizontal de atributos, implantar e controlar sistemas de recomendação e segmentação de colaboradores, usuários e clientes, trabalhar com navegação de robôs, interações em tempo real, realizar tarefas de contínuo aprendizado, e ter todo o aporte necessário para a tomada de decisão.

Embora todas essas possibilidades não sejam exclusivas da área de Gestão Empresarial, além de benéficas, se fazem necessárias às empresas para se manterem no mercado e se adaptarem às inúmeras transformações socioeconômicas, culturais e tecnológicas, como o advento



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

da Indústria 4.0, o novo normal herdado da pandemia mundial de COVID-19, bem como à histórica competitividade acirrada no meio.

Sob crescente pressão competitiva as empresas precisam se transformar e adotar novos modelos de negócio. Em consequência, as estruturas de mercado tornam-se mais vulneráveis à entrada de novos concorrentes, mais flexíveis em face de diferentes formatos empresariais e mais permeáveis a mudanças de liderança (MELO, 2020, p. 171).

Mesmo que pareça paradoxal, o mesmo autor nos explicita ainda que, a “Quarta Revolução Industrial tem revelado a importância das competências humanas para a gestão e a transformação do mercado de trabalho” (MELO, 2020, p. 173). Tal assertiva, demonstra que o simples implantar sistemas, e aderir à IA e ao *Machine Learning*, não garantem o sucesso e sobrevivência das empresas, sendo necessária uma boa gestão empresarial que gerencie com eficiência, eficácia e efetividade todo esse processo de adequação e adaptação às questões externas que impactam diretamente a gestão empresarial.

Ao relacionar os impactos de eventos externos como a influência da Indústria 4.0 e a pandemia de COVID-19 com a Inteligência Artificial, o *Machine Learning* e as tendências mercadológicas quanto à Gestão Empresarial, observamos através da ocorrência de busca nos últimos 5 anos no Brasil que, o termo “Aprendizado de Máquina” assim como “Inteligência Artificial” tiveram uma crescente de busca, apresentando seu pico, respectivamente, em agosto de 2019 e fevereiro de 2022. Tais dados não confirmam a relação da IA e o AM com a pandemia, por exemplo, mas confirmam que vem se tornando presentes e cada vez mais frequentes nos últimos anos.

Entretanto, vale ressaltar que, embora não haja relação direta, os termos “Aprendizado de Máquina” e “Inteligência Artificial”, tiveram seus picos de busca em São Paulo e no Distrito Federal, os mesmos locais onde os termos “*Delivery*” e “Ferramentas de vendas”, assim como “Pandemia”, tiveram seus ápices de busca considerando o mesmo período, sendo o pico de ocorrência destes três termos, no primeiro semestre de 2020, mais especificamente, a partir de março do mesmo ano, período em que se instaurou o estado de calamidade pública no país devido à pandemia de COVID-19. Todos os termos foram pesquisados pela plataforma *Google Trends* no período de maio de 2017 a maio de 2022.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

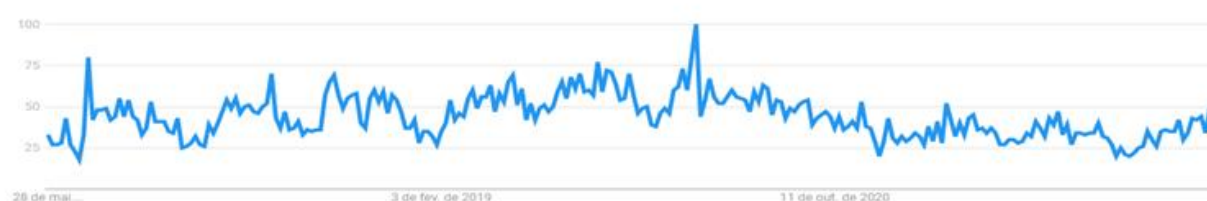
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

Figura 7 – Comparativo de ocorrência de busca de termos no Brasil - maio/2017 a maio/2022

“Aprendizado de Máquina”



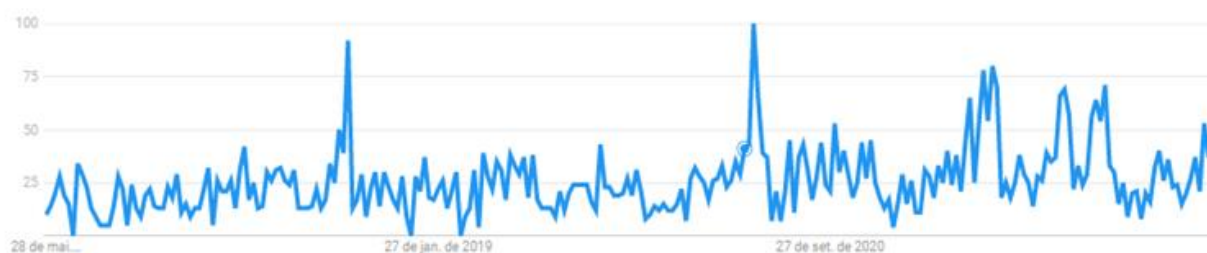
“Inteligência Artificial”



“Delivery”



“Ferramentas de vendas”



“Pandemia”



Fonte: [Google Trends](https://www.google.com/trends/), 2022.

De acordo com Façanha (2019), ao analisar relatórios sobre a adoção de inteligência artificial e *Machine Learning*, verificou-se que tais estudos são limitados em vários mercados, entretanto, apesar de tal limitação, essas tecnologias são ativamente empregadas em alguns segmentos do sistema financeiro, e que a utilização dessas tecnologias favorece um sistema financeiro mais



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

eficiente devido as suas especificidades relacionadas ao processamento de grandes volumes e diferentes tipos de informações.

Silva e Santos (2021) tratam da inteligência artificial e *machine learning* na gestão de planejamento aeronáutico, citando os problemas que podem ser evitados com tal implantação, evitando atrasos e erros com o planejamento das manutenções, as manutenções preditivas e a incidência no processo pós manutenção.

Aires *et al.* (2019) aborda a IA na Gestão de Estoque, demonstrando que a Inteligência Artificial através do Aprendizado de Máquina, pode também, beneficiar a Gestão de Estoque, proporcionando a previsão de fluxos, demandas e movimentação de produtos, impactando diretamente na diminuição de custos, aumento de agilidade e garantia de qualidade.

Fato é que, em qualquer área empresarial, é inevitável a exposição dos efeitos benéficos e produtivos causados pela introdução da Inteligência Artificial e do *Machine Learning* nas empresas, nos distintos setores e segmentos, pois as possibilidades de utilização e adequação são inúmeras, de acordo com as necessidades e possibilidades dos gestores e usuários desses processos. Não obstante, o mesmo ocorre na Gestão Empresarial.

Bazzotti e Garcia (2006) evidenciaram a importância dos sistemas de informação e tecnologia da informação nas empresas, demonstrando que, com os diversos tipos de sistemas, a utilização correta do sistema e da informação adequada, podem proporcionar à Gestão Empresarial, diversos benefícios como:

- Redução de custos operacionais;
- Melhoria de acesso a informações;
- Melhoria da produtividade;
- Melhoria dos serviços;
- Estímulos de maior interação dos tomadores de decisão;
- Fornecimento de melhores projeções;
- Melhoria na estrutura organizacional;
- Descentralização de decisões;
- Melhoria na adaptabilidade da empresa

Considerando todos os benefícios disponíveis a Gestão Empresarial, com a implantação e utilização correta dos sistemas, pode-se inferir que, se aliada às ferramentas oriundas dos diversos tipos de *Machine Learning*, diante das variadas possibilidades de adequação e utilização, proporcionadas pelo universo da Inteligência Artificial com as entradas corretas, possibilitam práticas como:

- Cruzamento de dados, visto que, o AM, pode ser um instrumento de diagnóstico precoce;



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

- Economia de custos e despesas das empresas, pois o *Machine Learning* tem capacidade para identificar os padrões de consumo e gerenciar os sistemas de utilização de determinada despesa;
- Navegação inteligente de forma a orientar os usuários sobre as melhores rotas e caminhos a serem tomados a partir da integração de aplicativos e outros sistemas;
- Recomendações de compras e tendências (vendas) e/ou abastecimento interno, analisando os padrões de consumo (clientes e empresa);
- Análise de diversos tipos de documentação, entre outros.

Todas as práticas e benefícios citados acima, são aplicáveis à Gestão Empresarial nos diversos ramos e segmentos mercadológicos, e podem ser combinados através de ferramentas do *Machine Learning*, como *softwares* automáticos de ERP's, chatbots, organizadores de agenda e planejadores gerenciais.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como evidenciado no presente artigo, o movimento de adequação e imersão das empresas ao processo de desenvolvimento tecnológico vivenciado, com a inserção de conceitos da Quarta Revolução Industrial, conhecida como Indústria 4.0, em combinação com as decorrências da pandemia mundial de COVID-19; foi necessário para a sobrevivência das empresas em meio a competitividade mercadológica, e às consequências trazidas pelas medidas de distanciamento social. Ao mesmo tempo, sendo necessárias e relevantes, tais mudanças proporcionaram um aumento no uso da tecnologia nos variados níveis e setores, ocasionando também o aumento da utilização da Inteligência Artificial e do *Machine Learning*.

Demonstrando os conceitos e definições de Inteligência Artificial e *Machine Learning* através da pesquisa bibliográfica realizada, foi possível compreendê-los e expor suas ferramentas e tecnologias aplicáveis à Gestão Empresarial, evidenciando que, devido a adaptabilidade e usabilidade da IA e do AM, as práticas e benefícios da utilização da Inteligência Artificial e *Machine Learning* nas empresas, são aplicáveis a Gestão Empresarial nos diversos setores e segmentos.

Com isso, foi apresentado como a IA e o *Machine Learning* se aplicam a Gestão Empresarial, e como as empresas podem se beneficiar com a utilização de tais ferramentas como instrumentos de gestão e controle, otimizando os recursos e proporcionando maior eficiência e eficácia aos processos através da IA e outras tecnologias.

### REFERÊNCIAS

AIRES, C. S. F.; ALMEIDA, G. J.; SILVEIRA, S. O. Inteligência Artificial na Gestão de Estoque. In: **X FATECLOG 4.0**. Fatec Guarulhos, 2019. Disponível em: [UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA \(fateclog.com.br\)](http://www.univmet.br). Acesso em: 27 maio 2022.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MACHINE LEARNING NA GESTÃO EMPRESARIAL  
Wesley Pina Campos, Renata Mirella Farina, Fabiana Florian

ARAÚJO, A. A. P. **Uma arquitetura utilizando algoritmo genético interativo e aprendizado de máquina aplicado ao problema do próximo release**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/320273267\\_Uma\\_Arquitetura\\_utilizando\\_Algoritmo\\_Genetic\\_o\\_Interativo\\_e\\_Aprendizado\\_de\\_Maquina\\_aplicado\\_ao\\_Problema\\_do\\_Proximo\\_Release](https://www.researchgate.net/publication/320273267_Uma_Arquitetura_utilizando_Algoritmo_Genetic_o_Interativo_e_Aprendizado_de_Maquina_aplicado_ao_Problema_do_Proximo_Release). Acesso em: 27 maio 2022.

BAZZOTTI, C.; GARCIA, E. A importância do sistema de informação gerencial na gestão empresarial para tomada de decisões. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista**, [S. l.], v. 6, n. 11, 2000. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/368>. Acesso em: 29 maio 2022.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **Machine, platform, crowd: harnessing our digital future**. New York: W W Norton & Company, 2017. Disponível em: <https://starlab-alliance.com/wp-content/uploads/2017/09/AI-Article.pdf>. Acesso em: 27 maio. 2022

COPELAND, B.J. Artificial Intelligence. **Encyclopædia Britannica**, 24 mar. 2020

DAMACENO, S. S.; VASCONCELOS, R. O. Inteligência Artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. **Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - SERGIPE**, v. 5, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5729>. Acesso em: 27 maio 2022.

DELLOT, B.; WALLACE-STEAPHYNS, F. **The Age of Automation Artificial intelligence, robotics and the future of low-skilled work**. [S. l.]: RSA, 2017. Disponível em: [rsa\\_the-age-of-automation-report.pdf \(thersa.org\)](https://www.thersa.org/insights/industry/articles-and-whitepapers/2017/09/the-age-of-automation-report). Acesso em: 27 maio 2022.

FAÇANHA, S. O. **Prospecção do sobre o uso de machine learning nas corretoras brasileiras**. 2019. Monografia (Bacharel em Fianças) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60322/1/2019\\_tcc\\_sofa%c3%a7anha.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60322/1/2019_tcc_sofa%c3%a7anha.pdf). Acesso em: 27 maio 2022.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review**. Technische Universität Dortmund: working paper 01/2015. [S. l.: s. n], 2015.

LUDERMIR, T. B. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências Inteligência Artificial. **Estud. av.**, v. 35, n. 101, jan./apr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/wXBdv8yHBV9xHz8qG5RCgZd/> <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>. Acesso em: 29 maio 2022.

MELO, G. Inteligência artificial, gestão empresarial e o futuro do trabalho no Brasil. **Revista Mundo Livre**, Campo dos Goytacazes, v. 6, n. 2, p. 160-183, jul./dez. 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/356389071\\_INTELIGENCIA\\_ARTIFICIAL\\_GESTAO\\_EMPRESARIAL\\_E\\_O\\_FUTURO\\_DO\\_TRABALHO\\_NO\\_BRASIL](https://www.researchgate.net/publication/356389071_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_GESTAO_EMPRESARIAL_E_O_FUTURO_DO_TRABALHO_NO_BRASIL). Acesso em: 28 maio 2022.

RUSSELL, S. J.; NORVING, P **Inteligência artificial**. Tradução: Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: LTC, 2021. Título original: Artificial intelligence.

SILVA, D. G. M.; SANTOS, L. H. **Aspectos positivos do uso da Inteligência Artificial/Machine Learning na gestão e planejamento da manutenção aeronáutica**. [S. l.: s. n], 2021

SOUZA, E. S.; GASPARETTO, V. Características E Impactos Da Indústria 4.0: Percepção De Estudantes De Ciências Contábeis. **Anais... do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4570>. Acesso em: 27 maio 2022.