

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

ESCOLA POLITÉCNICA E ARTES

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR DE NEGÓCIOS

FERNANDO CARLOS PEREIRA JUNIOR

GOIÂNIA

2023/2

FERNANDO CARLOS PEREIRA JUNIOR

A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR DE NEGÓCIOS

Trabalho para conclusão de curso apresentado na escola Politécnica e de artes da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como requisito básico para a conclusão do curso de Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Me. Gustavo Siqueira Vinhal.

GOIÂNIA

2023/2

FERNANDO CARLOS PEREIRA JUNIOR

A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR DE NEGÓCIOS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em sua forma final pela Escola Politécnica e de Artes, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, em
____/____/____.

Dr. Nilson Cardoso Amaral

Msc. Rafael Leal Martins

Orientador - Prof. Me. Gustavo Siqueira
Vinhai.

GOIÂNIA

2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiro a minha família que sempre me apoiou e também agradeço a todos amigos que fiz durante todo esse processo, cada um sempre foi essencial para que eu pudesse aprender e concluir esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao Professor Gustavo Siqueira Vinhal, por toda orientação dada, pela paciência e pelos ensinamentos dados até aqui.

A minha mãe por sempre acreditar em mim, por me apoiar e sempre estar ao meu lado nos momentos que mais marcam minha vida.

A Todos os amigos que foram feitos até aqui, cada um sempre teve um papel muito importante na minha vida, onde sem eles nada disso aqui seria real, por todo esforço que sempre fizeram por me manter bem, agradeço por nunca terem me abandonado e sempre fizeram o melhor por mim.

A primeira regra de qualquer tecnologia utilizada nos negócios é que a automação aplicada a uma operação eficiente aumentará a eficiência. A segunda é que a automação aplicada a uma operação ineficiente aumentará a ineficiência.

Bill Gates

RESUMO

Este estudo explora as implicações da incorporação da inteligência artificial (IA) no cenário empresarial, concentrando-se nos efeitos sobre inovação, produtividade e competitividade. Ao capacitar a análise de grandes conjuntos de dados, a IA propicia insights profundos e identificação de padrões, impulsionando a inovação ao desvendar oportunidades de negócios anteriormente imperceptíveis. Além disso, a automação de processos rotineiros pela IA otimiza a produtividade, permitindo uma alocação mais eficiente de recursos. Contudo, a implementação da IA enfrenta desafios, destacando-se a necessidade de habilidades especializadas e considerações éticas. A falta de expertise interna pode gerar dependência de fornecedores externos, enquanto a necessidade de garantir transparência e justiça nas decisões automatizadas permanece premente. Este estudo, fundamentado em revisão bibliográfica e análise de casos, almeja proporcionar uma visão abrangente das transformações decorrentes da IA no âmbito empresarial. Ao abordar os benefícios e desafios associados à implementação dessa tecnologia, busca-se não apenas enriquecer a compreensão acadêmica, mas também fornece orientações práticas para empresas que buscam incorporar efetivamente a IA em suas operações.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Setor de Negócios; *Machine Learning*; Empresarial e Tecnologia;

ABSTRACT

This study delves into the ramifications of integrating artificial intelligence (AI) into the business landscape, focusing on its effects on innovation, productivity, and competitiveness. Empowering the analysis of vast datasets, AI provides profound insights and pattern identification, propelling innovation by unveiling previously imperceptible business opportunities. Furthermore, the automation of routine processes by AI optimizes productivity, enabling a more efficient allocation of resources. Nevertheless, the implementation of AI faces challenges, with a prominent emphasis on the need for specialized skills and ethical considerations. The lack of internal expertise may lead to a reliance on external vendors, while ensuring transparency and fairness in automated decisions remains a pressing concern. Grounded in literature review and case analysis, this study aims to provide a comprehensive view of the transformations brought about by AI in the business realm. By addressing the benefits and challenges associated with the implementation of this technology, the goal is not only to enrich academic understanding but also to offer practical guidance for companies seeking to effectively incorporate AI into their operations.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Motivação.....	10
1.2 Objetivo Geral.....	10
1.3 Objetivos Específicos.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Subáreas da Inteligência Artificial.....	14
2.2 Base de Conhecimento.....	14
2.3 <i>Machine Learning</i>	15
2.3.1 Tipos de aprendizado.....	16
2.3.2 Aplicações e casos de uso.....	16
2.3.3 Tendências futuras.....	17
2.4 Redes Neurais.....	17
2.4.1 Estrutura das redes neurais.....	18
2.4.2 Funcionamento e aprendizado.....	18
3 O CONCEITO E MATURIDADE DE IA.....	20
4 USOS PRÁTICOS DE IA EM SETORES DE NEGÓCIOS.....	22
4.1 Usos com <i>machine learning</i>	22
4.1.1 Vendas comerciais e <i>marketing</i>	23
4.1.2 Manutenção Preditiva.....	23
4.1.3 Tecnologia da Informação.....	23
4.1.4 Logística.....	24
5 METODOLOGIA.....	25
6 APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	26
6.1 Aplicação da inteligência artificial nas organizações.....	26
6.2 Aplicação da inteligência artificial nas atividades fiscais.....	27
6.3 Impactos da IA na auditoria.....	29
7 DESAFIOS QUE AS EMPRESAS PODEM VIR ENFRENTAR.....	31
8 RESULTADOS.....	33
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
10 REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

Com a evolução constante da tecnologia, a Inteligência Artificial (IA) está cada vez mais dentro do cotidiano, tanto de pessoas quanto de empresas. No setor de negócios, a IA vem se destacando como uma ferramenta poderosa. A IA é definida como a capacidade de uma máquina aprender com dados e tomar decisões com base nesses dados, sem intervenção humana direta. Essa tecnologia tem o potencial de melhorar a eficiência, produtividade e competitividade das empresas, além de permitir a identificação de tendências e padrões ocultos em dados que seriam difíceis ou impossíveis de detectar manualmente.

Para Gomes (2010),

A inteligência artificial (IA) caracteriza-se por englobar diversas outras áreas, tais como a matemática e lógica, biologia, psicologia, linguística, engenharias, filosofia, dentre outras mais que possam cumprir com o objetivo de reproduzir comportamentos inteligentes para as máquinas.

Gomes (2010) destaca que a IA abrange uma ampla gama de disciplinas, incluindo matemática, lógica, biologia, psicologia, linguística, engenharias e filosofia. Esta interdisciplinaridade é fundamental para reproduzir comportamentos inteligentes.

Tsui, Garner e Staab (2000 *apud* Igarashi *et al* 2008, p. 06),

Observam que as técnicas de IA podem ser usadas em várias partes de certos processos de gestão do Conhecimento como: personalização das interações homem-computador, gestão de conteúdo, técnicas de recuperação baseada em casos, entre outras. Entretanto, a questão principal é como as ferramentas de Inteligência Artificial auxiliam neste processo, promovendo: aquisição, interpretação, organização, armazenamento e disseminação do conhecimento.

Por outro lado, Tsui, Garner e Staab (2000, citados por Igarashi et al., 2008) observam que as técnicas de IA são particularmente úteis em várias fases dos processos de Gestão do Conhecimento. Isso inclui a personalização da interação homem-computador, gerenciamento de conteúdo e técnicas de recuperação baseadas em casos.

O ponto chave é entender como as ferramentas de IA contribuem para a aquisição, interpretação, organização, armazenamento e disseminação do conhecimento.

Segundo Arthur Samuel (1959),

Machine learning é um campo de estudo que oferece às máquinas a habilidade de aprender algo sem ao menos serem previamente programadas.

Arthur Samuel (1959) oferece uma visão pioneira ao definir *machine learning* como um campo de estudo que dá às máquinas a capacidade de aprender sem serem explicitamente programadas para isso.

1.1. Motivação

A principal motivação ao realizar essa pesquisa é devido o reconhecimento que a IA está tendo, sendo cada vez mais impactante no mundo empresarial e de negócios. Tentar compreender como a IA vem sendo aplicada e utilizada, tais desafios a enfrentar e os benefícios que podem ser tirados.

1.2. Objetivo Geral

Analisar as implicações da inteligência artificial no setor de negócios e como a IA afetará as operações e as estratégias propostas pelas empresas, tendo em vista os benefícios e as dificuldades associadas.

1.3. Objetivos Específicos

Estabelecer o conceito de IA – Inteligência Artificial

Identificar as principais formas de uso de IA nos negócios

Investigar a evolução da IA e sua aplicação no setor de negócios, analisando como essa tecnologia tem sido utilizada e quais são seus principais benefícios e desafios.

Compreender como a IA tem influenciado os processos de tomada de decisão nas empresas, explorando sua capacidade de análise e processamento de dados e os impactos resultantes.

Propor estratégias para as empresas se adaptarem à influência da IA considerando a necessidade de investimentos em tecnologia e na capacitação dos colaboradores para lidar com as novas demandas do mercado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Inteligência artificial (IA) é uma área de estudo que visa criar sistemas capazes de aprender e tomar decisões com base em dados sem a necessidade de interação humana direta. A IA tem sido amplamente aplicada em diversos domínios, incluindo negócios, onde tem o potencial de alterar como as empresas funcionam.

A IA tem sido utilizada no setor de negócios para automatizar operações repetitivas, aumentar a eficiência operacional e tomar decisões informadas e precisas com base em dados. A IA tem uma grande influência na inovação, pois permite que as empresas encontrem tendências e padrões ocultos em seus dados que seriam difíceis ou impossíveis de detectar manualmente. Isso pode levar a novas ideias de negócios e ao desenvolvimento de novos produtos e serviços que melhor atendam às demandas dos clientes.

Além disso, a IA pode ajudar as empresas a aumentar a produtividade automatizando operações repetitivas e melhorando a eficiência operacional. As empresas podem economizar tempo e recursos importantes que podem ser alocados para outras áreas do negócio como resultado disso.

Outra maneira pela qual a IA está influenciando os negócios é através da competitividade. As empresas podem usar a IA para tomar decisões mais informadas e precisas com base em dados. Isso pode resultar em melhor gerenciamento de recursos e uma vantagem competitiva sobre organizações que não usam a IA. Além disso, a IA pode ajudar as empresas a personalizar seus produtos e serviços de acordo com as demandas dos clientes individuais, tornando-os mais atraentes e competitivos no mercado.

No entanto, o uso da IA no setor comercial apresenta consideráveis desafios. Um dos obstáculos mais significativos é a falta de habilidades e conhecimentos necessários para usar com sucesso a IA. Muitas empresas não possuem as capacidades internas necessárias para construir e operar sistemas de IA complexos, o que pode levar a dependência de fornecedores externos e aumentar os custos.

Outro problema é garantir que o uso da IA seja ético e transparente. A IA pode ser usada para tomar decisões críticas que afetam as pessoas, como decisões de

emprego ou empréstimos. Para evitar preconceitos e injustiças, as empresas devem adotar a IA de forma justa e pública.

Vários estudos foram realizados para avaliar os efeitos da IA no setor de negócios e identificar os principais benefícios e dificuldades relacionados a essa tecnologia. Alguns estudos enfatizam os benefícios da IA para a criatividade e produtividade empresarial, enquanto outros enfatizam a importância de manter a ética e a transparência no uso da IA.

A IA também teve uma enorme influência nas conexões entre empresas e clientes. A personalização de produtos e serviços é uma maneira pela qual a IA está influenciando essas parcerias. As empresas podem usar a IA para coletar e analisar grandes volumes de dados do cliente, como suas preferências, histórico de compras e hábitos online. As empresas podem usar esses dados para personalizar seus produtos e serviços de forma mais eficiente para atender às demandas de clientes específicos. Isso pode aumentar a satisfação do cliente e a fidelidade à marca.

Além disso, a IA tem o potencial de melhorar o atendimento ao cliente. Os *chatbots*, por exemplo, podem ser treinados para responder rapidamente a perguntas frequentes dos clientes, permitindo que a equipe de atendimento ao cliente se concentre em questões mais difíceis. A IA também pode ajudar a identificar clientes insatisfeitos e encaminhá-los ao departamento de suporte ao cliente adequado, o que pode melhorar a experiência do cliente e a satisfação geral com a empresa.

A fidelidade do cliente é outra maneira pela qual a IA está influenciando as interações entre empresas e clientes. As empresas podem usar a IA para prever as demandas dos consumidores e oferecer produtos e serviços que atendam a essas necessidades antes mesmo que os clientes estejam cientes delas. Isso pode fomentar a fidelidade à marca e a confiança, o que pode levar à fidelidade do cliente.

No entanto, a privacidade e a segurança dos dados dos clientes podem ser comprometidas em decorrência da personalização de produtos e serviços. As empresas devem garantir que os dados do cliente sejam coletados e usados de forma ética e transparente, em conformidade com a legislação de proteção de dados.

Em resumo, a IA está influenciando as interações entre empresas e clientes de diversas maneiras, como a personalização de produtos e serviços, o aprimoramento do atendimento ao cliente e a fidelidade do cliente. No entanto, as empresas devem

lidar com questões como a falta de habilidades e conhecimentos, bem como garantir a ética e a transparência no uso da IA.

2.1 SUBÁREAS DA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Robótica: Área da IA que se concentra no *design* e na operação de robôs. A robótica integra IA para realizar tarefas como navegação, manipulação de objetos e interação humano-robô.

Agentes Inteligentes: Programas de *software* que realizam tarefas específicas para um usuário, baseando-se em sua autonomia e capacidade de tomar decisões inteligentes. Assistente virtual, como *Siri* e *Alexa*, são exemplos de agentes inteligentes.

Lógica e Raciocínio Automatizado: Envolve o uso de lógica formal para resolver problemas, como raciocínio dedutivo e indutivo, resolução de problemas e planejamento.

Sistemas de Percepção: Tecnologias que permitem às máquinas interpretar o mundo ao seu redor por meio de sensores, câmeras e outras formas de entrada de dados. Isso inclui reconhecimento de padrões e processamento sensorial.

2.2 BASE DE CONHECIMENTO

Quando discutimos a base de conhecimento em Inteligência Artificial (IA), estamos tratando de um componente fundamental para o funcionamento e a eficiência desses sistemas. Uma base de conhecimento é como um vasto repositório de informações que a IA utiliza para entender, analisar e tomar decisões. Aqui estão alguns argumentos sólidos sobre a importância e o papel da base de conhecimento em IA

Fonte de Dados para Aprendizado e Tomada de Decisão: A base de conhecimento fornece os dados necessários para que os algoritmos de IA aprendam e melhorem. Sem uma base de dados rica e variada, uma IA teria dificuldades em compreender contextos complexos ou tomar decisões informadas.

Melhoria na Precisão: Quanto mais ampla e diversificada for a base de conhecimento, maior é a precisão da IA. Por exemplo, em sistemas de diagnóstico

médico, uma vasta base de dados clínicos permite identificar padrões e diagnósticos com maior precisão.

Adaptabilidade a Novos Contextos: Uma base de conhecimento bem estruturada permite que a IA se adapte a novos cenários e situações. Isso é crucial em ambientes que estão em constante mudança, como mercados financeiros ou tecnologias emergentes.

Interdisciplinaridade: A base de conhecimento em IA muitas vezes engloba informações de diversas áreas do saber, como linguística, psicologia, matemática, entre outras. Esse enriquecimento interdisciplinar fortalece a capacidade da IA de entender e operar em contextos complexos e multidimensionais.

Desafios de Atualização e Manutenção: Um aspecto crítico é a necessidade constante de atualização e manutenção da base de conhecimento. A informação desatualizada pode levar a IA a cometer erros ou a ter um desempenho inadequado.

Ética e Viés: A base de conhecimento também traz questões éticas, especialmente relacionadas a viés. Se os dados são tendenciosos ou parciais, as decisões da IA podem ser injustas ou discriminatórias. Portanto, é crucial garantir que a base de conhecimento seja diversificada e justa.

Capacidade de Explicação: Uma base de conhecimento robusta ajuda na aplicabilidade das decisões da IA. Isso significa que as decisões tomadas pela IA podem ser rastreadas até a informação na base de dados, tornando o processo mais transparente e compreensível.

Em resumo, a base de conhecimento é o alicerce sobre o qual a IA constrói seu aprendizado e toma suas decisões. É um elemento vital que determina não apenas o quão eficaz a IA será, mas também quão confiável e ética ela pode ser em suas operações.

2.3 MACHINE LEARNING

Machine Learning é um subconjunto da IA focado no desenvolvimento de sistemas capazes de aprender e melhorar a partir da experiência e sem ser

explicitamente programados para isso. Usando algoritmos estatísticos para encontrar padrões em dados e fazer previsões ou tomar decisões baseadas nesses dados.

2.3.1 Tipos de Aprendizado

- **Aprendizado Supervisionado:** Os modelos aprendem usando um conjunto de dados rotulados. O objetivo é aprender uma função que mapeia entradas para saídas.
- **Aprendizado Não Supervisionado:** Trabalha com dados não rotulados. O sistema tenta aprender a estrutura dos dados sem qualquer supervisão.
- **Aprendizado por Reforço:** Os modelos aprendem a tomar decisões através de tentativa e erro. Eles são recompensados por comportamentos desejáveis e punidos por comportamentos indesejáveis.
- **Ensemble Learning:** Técnica que combina múltiplos modelos de ML para melhorar a precisão e a robustez das previsões. Inclui métodos como *Random Forests* e *Gradient Boosting*.
- **Aprendizado Semi-Supervisionado e Auto-Supervisionado:** Abordagens que lidam com a escassez de dados rotulados, aproveitando grandes quantidades de dados não rotulados.
- **Processamento de Linguagem Natural (PLN):** Uso de ML para entender e manipular a linguagem humana. Inclui tradução automática, análise de sentimentos e *chatbots*.
- **Visão Computacional:** Aplicação de ML para processar e analisar imagens e vídeos, usada em reconhecimento facial, diagnósticos médicos por imagem e veículos autônomos.
- **Sistemas de Recomendação:** Algoritmos que sugerem produtos ou conteúdos com base no comportamento e preferências dos usuários.
-

2.3.2 Aplicações e Casos de Uso

Saúde: Diagnóstico automatizado, análise de imagens médicas, desenvolvimento de novos medicamentos, e monitoramento personalizado de pacientes.

Finanças: Detecção de fraude, gestão de risco, algoritmos de trading automatizados, e personalização de serviços bancários.

Agricultura: Previsão de safras, monitoramento de saúde das plantas através de imagens aéreas, e otimização de recursos como água e fertilizantes.

Cidades Inteligentes: Otimização do tráfego, monitoramento ambiental, e manutenção preditiva de infraestruturas urbanas.

2.3.3 Tendências Futuras

AutoML (Automated Machine Learning): Ferramentas e técnicas para automatizar partes do processo de desenvolvimento de modelos de ML.

ML Federado e de Borda: Abordagens para treinar modelos de ML em dispositivos de borda, como smartphones e IoT, melhorando a privacidade e a eficiência.

Integração Multimodal: Combinação de diferentes tipos de dados (texto, imagem, som) para criar modelos mais robustos e flexíveis.

Inteligência Artificial Explicável (XAI): Desenvolvimento de métodos para tornar os modelos de ML mais compreensíveis para humanos.

2.4 REDEUS NEURAIIS

Redes neurais são modelos computacionais inspirados na estrutura e funcionamento do cérebro humano. Elas são compostas por unidades básicas chamadas neurônios artificiais, que são análogos aos neurônios biológicos. Esses neurônios artificiais são conectados uns aos outros e organizados em camadas. O propósito principal de uma rede neural é aprender padrões complexos nos dados, permitindo a realização de tarefas como classificação, previsão, reconhecimento de padrões.

2.4.1 Estrutura das redes neuronais.

Neurônios Artificiais

- São os elementos básicos de processamento em uma rede neural.
- Cada neurônio recebe uma série de entradas, aplica uma função de ativação e produz uma saída.

Camadas

- **Camada de Entrada:** Recebe os dados brutos. O número de neurônios nesta camada geralmente corresponde ao número de características dos dados.
- **Camadas Ocultas:** Camadas intermediárias que processam os sinais recebidos da camada anterior. O número de camadas ocultas e o número de neurônios em cada camada são parâmetros importantes no design de uma rede neural.
- **Camada de Saída:** Produz a saída final da rede. O *design* desta camada depende da tarefa específica (por exemplo, um neurônio para classificação binária, múltiplos neurônios para classificação multiclasse).

Pesos e Viés

- Cada conexão entre os neurônios tem um peso associado que determina a importância da entrada na saída do neurônio.
- O viés é um parâmetro adicional que permite ajustar a saída do neurônio independentemente das entradas.

2.4.2 Funcionamento e Aprendizado

Propagação para Frente (*Forward Propagation*)

- Os dados de entrada são passados através da rede, de uma camada para a próxima, até a camada de saída.
- Em cada neurônio, a soma ponderada das entradas é calculada e passada por uma função de ativação.

Funções de Ativação

- São cruciais para introduzir não-linearidade na rede, permitindo que ela aprenda padrões complexos.

- Exemplos comuns incluem ReLU (*Rectified Linear Unit*), *Sigmoid* e *Tanh*.

***Backpropagation* e Gradiente Descendente**

- Após a obtenção da saída, o erro (diferença entre a saída prevista e a real) é calculado.
- O algoritmo de *backpropagation* é usado para propagar o erro de volta pela rede, ajustando os pesos e vieses para minimizar o erro.
- O Gradiente Descendente é um método comum para ajustar os pesos, atualizando-os na direção que reduz o erro.

3 O CONCEITO E MATURIDADE DE IA

A IA é um conceito abrangente e sem uma definição única; no entanto, alguns autores a descrevem como sistemas inteligentes, que englobam um conjunto diversificado e distinto de técnicas, ferramentas e algoritmos, com a capacidade de aprender e raciocinar. Além disso, a IA está associada a tecnologias que possibilitam realizar funções que, de outra forma, exigiriam inteligência humana, como o reconhecimento de imagem ou a tradução de idiomas (CARTER, 2018; JARRAHI, 2018; THE IIA, 2017).

O MGI (2017) diferencia dois tipos de IA. A IA holística, capaz de realizar qualquer tarefa executada por um humano, embora ainda esteja por ser plenamente desenvolvida, e a IA específica. Esta última é habilitada a desempenhar uma tarefa específica e pode ser subdividida em cinco áreas da IA: visão computacional; linguagem; robótica e veículos autônomos; agentes virtuais; e aprendizado de máquina, que se baseia em algoritmos que aprendem com dados sem depender de programação para fornecer uma resposta específica. Muito dos avanços recentes nas aplicações de IA têm ocorrido principalmente no âmbito dessa última área e em seu sub campo conhecido como aprendizado profundo.

Uma pesquisa sobre a IA na Europa (EY, 2018) a descreve como a capacidade de uma máquina executar funções cognitivas normalmente associadas aos humanos, como a resolução de problemas, aprendizado e raciocínio. Este estudo envolveu a participação de 269 empresas de 15 países europeus, incluindo Portugal, abrangendo sete setores de atividade.

As empresas inquiridas manifestaram estar preferencialmente direcionadas para a IA específica e a tecnologia mais adotada era o *machine learning*, principalmente o supervisionado, onde se fornecem dados estruturados ao software e este encontra padrões que podem ser utilizados para interpretar novas observações.

Ainda neste estudo, as empresas foram questionadas quanto ao seu nível de maturidade da

IA, numa escala de 5 níveis:

- **Nenhum** – A IA não está sequer no pensamento;

- **Planeado** – Apesar de ainda não ter sido posta em prática, já há planos para implementar a IA;
- **Fase experimental** – A IA já foi posta em prática, mas está numa fase experimental;
- **Inicial** – A IA já foi implementada em um ou alguns processos empresariais, mas ainda não é utilizada para desempenhar tarefas complexas;
- **Avançado** – A IA está presente em muitos processos empresariais e permite desempenhar tarefas com grau de complexidade considerável.

4 USOS PRÁTICOS DE IA EM SETORES DE NEGÓCIOS

À medida que o mundo dos negócios se torna cada vez mais orientado por dados, o *Machine Learning* emerge como uma tecnologia primordial, capacitando empresas a decifrar padrões complexos, tomar decisões informadas e otimizar operações. Uma subárea vital da Inteligência Artificial, não é apenas uma ferramenta para automação e eficiência.

O *Machine Learning* está sendo efetivamente utilizado em diversos setores, transformando desde a interação com clientes até a prevenção de falhas em sistemas críticos.

4.1 Usos de *Machine Learning*

Entendemos *machine learning* como a capacidade de uma máquina ou equipamento, através de um determinado período de experiência, ser capaz de melhorar continuamente o seu desempenho ante uma determinada tarefa MITCHELL (1997).

Faceli et al. (2014) nos brinda também acerca do que se entende como *machine learning*: Para isso, essas técnicas deveriam ser capazes de criar por si próprias, a partir da experiência passada, uma hipótese, ou função, capaz de resolver o problema que se deseja tratar. Um exemplo simples é a descoberta de uma hipótese na forma de uma regra ou conjunto de regras para definir que clientes de um supermercado devem receber material de propaganda de um novo produto, utilizando para isso dados de compras passados dos clientes cadastrados na base de dados do supermercado. A esse processo de indução de uma hipótese (ou aproximação de função) a partir da experiência passada dá-se o nome de Aprendizagem de Máquina (AM). (FACELI et al., 2014, p. 2).

Dentro dessa sub-área da inteligência artificial, o *machine learning* é normalmente subdividido em três tipos: aprendizado supervisionado; aprendizado não supervisionado e; aprendizado por reforço.

4.1.1 Vendas Comerciais e *Marketing*

Conseguimos ver impactos nesse setor justamente por causa da Inteligência Artificial, ela melhora o relacionamento e a experiência com o cliente, conforme o relacionamento for melhor, conseqüentemente terá mais vendas.

Com base nas entrevistas feitas pela *Harvard Business Review* Brasil (2018), um dos maiores impactos da Inteligência Artificial até 2020 foi em vendas, em *marketing* ou em atendimento ao cliente.

Quando se tem serviços e produtos que podem proporcionar conforto e praticidade, é tende-se a ter mais facilidade para fidelizar o cliente, e a Inteligência Artificial é uma ótima alternativa, pois auxilia e personaliza o atendimento, através de uma pesquisa feita pela *Salesforce*, 88% dos profissionais relatam a satisfação do cliente como uma das principais causas do sucesso para alguma estratégia de marketing, onde podemos ver a relevância da IA ao desempenho de vendas em um certo negócio.

4.1.2 Manutenção Preditiva

Outra área do setor de negócios que a IA está influenciando é sobre manutenção preditiva, A inteligência consegue fornecer alertas antes que as máquinas quebrem ou cheguem a “morrer”, sendo assim a empresa consegue antecipar o reparo ou até substituir a peça antes de ter uma perda de tempo e improdutividade.

4.1.3 Tecnologia da Informação

De acordo com o que apontara *Forbes* (2020), dentre as aplicações de *machine learning* nos setores de negócios podemos citar a questão da cibersegurança, ao identificar potenciais ameaças cibernéticas em tempo real o *software* emitirá um alerta, impedindo que ocorra ataques.

4.1.4 Logística

Aplicações com de *machine learning*, planejamento e sistemas inteligentes também são intercambiáveis com o setor de logística dentro das organizações.

Um exemplo consiste no uso de *machine learning* em conjunto com um *software* de planejamento com sistema inteligente utilizados para a previsão de demanda; calcular com base no banco de dados da empresa, índices como lote econômico de compras; taxas de perdas de inventário.

5 METODOLOGIA

A pesquisa realizada para abordar o tema da influência da inteligência artificial no setor de negócios envolveu a utilização de uma das principais abordagens metodológicas: revisão de literatura.

Essa etapa da pesquisa consistiu em realizar uma revisão abrangente da literatura existente sobre o tema da IA e seu impacto no setor de negócios. Foram consultadas diversas fontes de informação, como artigos científicos, livros, relatórios de pesquisa, publicações de organizações especializadas e documentos governamentais. Essa revisão permitiu obter uma visão ampla e aprofundada dos principais conceitos, tendências, benefícios, desafios e estratégias relacionados à aplicação da IA no contexto empresarial.

É importante ressaltar que a pesquisa possui algumas limitações. Uma delas está relacionada à disponibilidade e acesso às fontes de informação utilizadas. Embora tendo utilizado fontes confiáveis e atualizadas, acabamos tendo limitações no acesso a determinados estudos, o que pode influenciar a abrangência e a profundidade da análise.

6 APLICAÇÕES PRÁTICAS

6.1 Aplicação da Inteligência Artificial nas Organizações

A Inteligência Artificial desempenha um papel crucial no apoio às decisões, tornando-se uma ferramenta estratégica para destacar organizações em um mercado cada vez mais competitivo (Borges et al., 2021). Nas empresas, as soluções baseadas em Inteligência Artificial são frequentemente direcionadas para resolver problemas específicos de forma especializada (KAPLAN & HAENLEIN, 2019).

Em muitos cenários, as soluções de Inteligência Artificial superam até mesmo as capacidades humanas, especialmente na análise de grandes volumes de dados, na identificação de padrões e na sugestão de soluções ou *insights* comportamentais (Duan et al., 2019). Um dos principais objetivos dos algoritmos de Inteligência Artificial em aplicações de *e-commerce* é identificar comportamentos e perfis de consumidores, melhorando a categorização de produtos e desenvolvendo estratégias mais eficazes para atingir o público-alvo, incluindo produtos atrativos e inovadores (Grewal et al., 2017). Isso visa proporcionar uma experiência mais positiva aos clientes e agregar mais valor aos produtos (MA & SUN, 2020).

No ambiente virtual, a publicidade e os produtos mais precisamente direcionados aumentam o interesse e as chances de concretização de novas vendas (Grewal et al., 2017). Empresas agora investem em algoritmos de Inteligência Artificial que aprendem as preferências dos clientes com base em pesquisas e histórico de compras, criando segmentações de clientes e modelos de aprendizado personalizados (Borges et al., 2021). Isso permite um planejamento mais eficaz das vendas e ajuda as empresas a se prepararem para o aumento da demanda, especialmente as pequenas empresas com recursos limitados (Nascimento et al.).

A melhoria do fluxo de vendas também possibilita a otimização da produção, o planejamento mais eficiente de compras de insumos e matéria-prima, a gestão de recursos humanos e maquinaria para garantir entregas pontuais. Isso representa o início de uma nova era, onde a Inteligência Artificial desempenha um papel fundamental na revolução industrial 4.0, unindo o mundo físico e virtual através de sistemas ciberfísicos (J. Lee et al., 2014; Zheng et al., 2018). O uso de sistemas inteligentes em várias áreas da manufatura acelera a tomada de decisões, reduz

falhas e contribui para a eficiência das indústrias. Sensores nas máquinas e a comunicação online com sistemas de monitoramento permitem intervenções oportunas, evitam paralisações e melhoram a qualidade dos produtos.

Essa integração entre os mundos físico e virtual, juntamente com a descoberta de novas tecnologias, aumenta a percepção dos consumidores sobre inovação, qualidade e variedade de produtos, enquanto reduz os prazos de produção e acelera as entregas aos clientes, minimizando perdas de vendas e produtos (J. LEE ET AL., 2014; NASCIMENTO ET AL.).

Alexandre et al. (2020) demonstraram como o uso de técnicas de Inteligência Artificial pode prever vendas com uma precisão de 81% em pequenas empresas. Uma previsão de vendas precisa permite um planejamento mais eficaz da produção e do estoque, reduzindo perdas e aumentando a lucratividade.

No setor financeiro, a atenção está voltada para análises de risco de insolvência e a segurança financeira das empresas (Lin & Hsu, 2017; Melnychenko, 2020), com investidores demonstrando um interesse crescente na avaliação da saúde financeira das empresas. A maioria das aplicações de Inteligência Artificial em finanças está concentrada no próprio setor financeiro, particularmente em empresas de *fintech*, que estão transformando o mercado financeiro com *chatbots* cada vez mais interativos (Hildebrand & Bergner, 2020). Essas ferramentas se mostram eficazes na captação e análise do perfil dos clientes, na criação de portfólios de investimento e na avaliação de riscos e *scores* de crédito (Cunha & Silveira, 2020; Giudici, 2018). Cunha e Silveira (2020) até avaliaram a implementação de um software de Inteligência Artificial para a análise de contratos em uma instituição financeira brasileira, resultando na redução do tempo de avaliação de contratos de cinco para zero dias e uma diminuição de 19% nos custos.

6.2 Aplicação da Inteligência Artificial nas Atividades Fiscais e de Tributação

Os impostos desempenham um papel fundamental para que os Estados cumpram suas obrigações perante a sociedade. Eles são estabelecidos com base em leis fiscais que variam de acordo com cada Estado e suas particularidades. Essas leis determinam a estrutura tributária e os valores a serem cobrados, com base em

critérios desejáveis, como eficiência, equidade, simplicidade, capacidade de pagamento e segurança jurídica (RODRIGUES ET AL., 2013).

No Brasil, muitos desses critérios não são plenamente atendidos devido à alta carga tributária, complexidade das leis e regulamentações (Felicio & Martinez, 2018) e um sistema tributário focado no consumo, com impostos indiretos que acabam afetando mais quem tem menor capacidade de pagamento (Gassen et al., 2013). Isso resulta em custos adicionais para as empresas, à medida que elas tentam cumprir as regulamentações tributárias, o que por sua vez se reflete no aumento dos preços de produtos e serviços (COSTA ET AL., 2016).

Atualmente, os estudos relacionados à Inteligência Artificial no contexto tributário estão mais voltados para combater a evasão fiscal por parte dos contribuintes, em cumprimento de suas obrigações perante as autoridades fiscais (governos locais, estaduais e nacionais), em vez de ajudar as empresas a classificar, reconhecer e calcular corretamente os impostos.

Alguns países já estão aplicando a Inteligência Artificial para fiscalizar os contribuintes, com o objetivo de identificar e prevenir evasões fiscais e crimes tributários (Faúndez-Ugalde et al., 2020). No Brasil, o projeto *Harpia* e outros países sul-americanos estão investindo em ferramentas para identificar contribuintes envolvidos em evasões fiscais (Faúndez-Ugalde et al., 2020). No entanto, a pesquisa sobre previsão de risco fiscal ainda é limitada, apesar de sua importância (HÖGLUND, 2017; OLIVEIRA & SANTOS, 2021).

Mesmo com a redução da evasão fiscal por meio da tecnologia, os prejuízos para as receitas públicas ainda são significativos. Segundo o IBPT (2020), a sonegação de impostos no Brasil em 2019 totalizou 417 bilhões de reais, com atos inflacionários de 273,1 bilhões de reais (IBPT, 2020). Além de reduzir a evasão, a Inteligência Artificial também contribui para a redução dos custos de fiscalização, uma vez que essa tarefa demanda profissionais altamente qualificados, tempo e dedicação (CHEN ET AL., 2011; MABE-MADISA, 2018).

Nesse contexto, alguns estudos têm explorado o uso da Inteligência Artificial no campo tributário. Oliveira e Santos (2020) utilizaram redes neurais para identificar contribuintes com indícios de evasão fiscal, obtendo resultados que demonstram como as redes neurais podem ajudar as autoridades fiscais a selecionar contribuintes

com maior probabilidade de sonegar. A rede neural identificou corretamente 71% dos contribuintes passíveis de autuação ou não, e obteve um índice de acerto de 94% em relação aos contribuintes autuados (OLIVEIRA & SANTOS, 2021).

Em Taiwan, Chen et al (2011) e Lin et al (2012) também utilizaram redes neurais para detectar relatórios fiscais incorretos. Chen et al (2011) focaram em empresas de construção e alcançaram uma taxa de acerto de 80%. Lin et al (2012) utilizaram dados de empresas e indivíduos para identificar a evasão fiscal com maior rapidez e eficácia.

Na Finlândia, Hoglund (2017) empregou algoritmos genéticos para prever os padrões de pagamento de impostos. Sua pesquisa destacou que solvência, liquidez e prazos de pagamento foram as principais variáveis que influenciaram a inadimplência fiscal das empresas (Höglund, 2017). Por outro lado, Mabe-Madisa (2018) utilizou uma combinação de técnicas, como árvores de decisão e o algoritmo Naive Bayes, para identificar padrões e classificar os contribuintes com base em suas obrigações fiscais (MABE-MADISA, 2018).

Embora a Inteligência Artificial esteja sendo amplamente adotada em muitos setores empresariais, na área tributária e fiscal, ainda há uma lacuna na pesquisa e na criação de ferramentas baseadas em IA para otimizar o trabalho. A IA pode ser aplicada em diversos aspectos dos impostos, incluindo classificação, cálculo, verificação de informações, auditoria e prevenção da evasão fiscal. No Brasil, essa questão é agravada devido à complexidade das leis tributárias, com inúmeros tributos e alíquotas.

6.3 Impactos da IA na auditoria

Apesar do inegável potencial da inteligência artificial (IA), vários estudos destacam as preocupações que as empresas e a sociedade em geral têm associado a ela. A principal apreensão gira em torno da substituição de empregos por robôs e das implicações decorrentes desse cenário (Carter, 2018; Makridakis, 2017; McCollum, 2017). Os robôs são capazes de operar por longas horas praticamente sem supervisão e com uma margem de erro substancialmente menor. Sua utilização promete aumentar a eficiência, reduzir o desperdício e, simultaneamente, diminuir os custos com pessoal e o tempo necessário para treinamento (LORD, 2017).

De acordo com McCollum (2017), outras preocupações incluem a rapidez com que as máquinas aprendem e a possibilidade de escaparem ao controle, exemplificado pelo incidente envolvendo um *chatbot* desenvolvido pela *Microsoft*. Após interações com pessoas, o *chatbot* começou a utilizar linguagem racista e insultuosa, evidenciando os desafios éticos e de segurança associados ao avanço acelerado da inteligência artificial.

Contudo, diversas perspectivas indicam a criação de novos empregos e a necessidade de desenvolver competências para se adaptar a essas tecnologias (CARTER, 2018).

A EY (2018) identificou benefícios potenciais da implementação da IA, como o aumento da eficiência dos funcionários, a transformação de produtos, a criação de serviços de maior valor agregado e a automatização de tarefas repetitivas. Isso se estende à auditoria, onde a automação pode acelerar e aprimorar a qualidade das auditorias, reduzindo o risco de erro (BALDWIN ET AL., 2006; ISSA ET AL., 2016).

Apesar da automação impactar todas as profissões, na auditoria, ela proporciona uma análise mais rápida e precisa de contratos extensos. A automação, utilizando tecnologias de processamento de linguagem natural, pode examinar um contrato de 100 páginas em segundos, identificando potenciais áreas de decisões complexas de reconhecimento de receita (LORD, 2017).

Embora Issa et al. (2016) destaquem a resistência das normas tradicionais de auditoria a inovações, argumentam que a era digital exige normas que incentivem o uso da IA pelos auditores, permitindo uma análise mais abrangente e eficiente dos dados. Os auditores, assim, podem dedicar mais tempo à interpretação dos resultados gerados pela IA fazendo uso mais eficaz de suas competências.

De acordo com Lord (2017), os auditores não serão substituídos; as tarefas rotineiras serão foco da automação. O auditor contribuirá com seu pensamento, intuição e capacidade de diálogo aos testes e análises, enquanto será essencial a presença de profissionais especializados em dados e IA para programação e fornecimento de informações necessárias para o aprendizado das máquinas.

7 DESAFIOS QUE AS EMPRESAS PODEM VIR ENFRENTAR

A implementação da Inteligência Artificial (IA) nos negócios, apesar de uma aliada, pode trazer desafios significativos que as empresas devem considerar para uma integração bem-sucedida. Um dos principais obstáculos é o custo de implementação. A aquisição e a implementação de sistemas de IA podem representar um investimento substancial, especialmente para pequenas e médias empresas, que frequentemente têm orçamentos mais limitados. Esse fator pode restringir o acesso a tecnologias avançadas, criando uma disparidade entre grandes corporações e empresas menores no aproveitamento dos benefícios da IA.

Além do aspecto financeiro, há também questões regulatórias a serem consideradas. A falta de regulamentação clara em torno do uso da IA gera incertezas legais, tanto para as empresas que desenvolvem quanto para as que implementam essas tecnologias. Certas indústrias podem enfrentar desafios regulatórios específicos relacionados à implementação da IA exigindo uma compreensão aprofundada e uma abordagem cuidadosa para garantir a conformidade com as leis e normas vigentes.

Outro desafio crítico é o risco de preconceitos e viés nos algoritmos de IA. Os algoritmos podem inadvertidamente herdar e amplificar preconceitos existentes nos dados de treinamento, levando a resultados injustos ou discriminatórios. As empresas precisam abordar essas questões de viés de forma proativa para garantir equidade nas decisões tomadas pela IA reforçando a importância de uma abordagem ética e responsável no desenvolvimento e na aplicação desses sistemas.

A manutenção e a atualização constantes são igualmente essenciais para a eficácia dos sistemas de IA. Tecnologias baseadas em IA exigem um monitoramento e aprimoramento contínuos para se manterem relevantes e funcionais. Sem um planejamento adequado para essa manutenção, as empresas correm o risco de ter sistemas obsoletos e ineficazes, o que pode comprometer a eficiência operacional e a eficácia das soluções de IA.

Por fim, um aspecto crucial é a compreensão e a aceitação do cliente em relação à IA. Em setores onde a IA interage diretamente com os clientes, como no caso de *chatbots* de atendimento ao cliente, é vital garantir que os consumidores compreendam e aceitem essa interação automatizada. Isso envolve não apenas o design intuitivo e a funcionalidade dos sistemas de IA, mas também a transparência e a educação dos clientes sobre como essas tecnologias funcionam e os benefícios que podem oferecer.

Em resumo, enquanto a IA promete transformar o cenário dos negócios, trazendo eficiência e insights inovadores, as empresas devem navegar cuidadosamente por um conjunto de desafios financeiros, regulatórios, éticos e práticos para capitalizar plenamente sobre suas vantagens. A adoção bem-sucedida da IA requer um equilíbrio entre a exploração de seu potencial e a atenção às implicações de sua implementação.

8 RESULTADOS

A integração da Inteligência Artificial (IA) nos negócios está redefinindo o panorama operacional e estratégico das empresas, trazendo benefícios significativos, ao mesmo tempo em que apresenta desafios únicos. Com a automação de tarefas rotineiras proporcionada pela IA, as empresas têm observado uma notável melhoria na eficiência operacional. Esta automação libera a equipe para focar em funções mais estratégicas, maximizando o uso de recursos humanos e abrindo caminho para inovações cruciais em produtos e serviços.

A IA tem o poder de analisar grandes volumes de dados, fornecendo insights valiosos que permitem decisões estratégicas mais informadas e baseadas em informações precisas. Essa capacidade de analisar e interpretar dados complexos está impulsionando a inovação, auxiliando as empresas a desenvolver produtos e serviços que estão mais alinhados com as demandas do mercado. A personalização do atendimento ao cliente, facilitada pela IA, tem melhorado a experiência do consumidor, fortalecendo a lealdade e a fidelidade à marca.

Outro benefício significativo da IA é a manutenção preditiva. Utilizando IA para monitorar equipamentos, as empresas podem antecipar falhas, reduzindo os custos de manutenção e minimizando o tempo de inatividade. Essa previsibilidade não apenas aprimora a eficiência operacional, mas também oferece uma vantagem competitiva, permitindo que as empresas tomem decisões mais rápidas e precisas.

Entretanto, a implementação da IA não está isenta de desafios. A falta de habilidades internas para desenvolver e gerenciar sistemas de IA é uma barreira significativa, levando muitas empresas a depender de fornecedores externos. Além disso, questões éticas e o potencial de viés em algoritmos de IA são preocupações importantes. As decisões influenciadas por sistemas de IA podem refletir preconceitos dos dados de treinamento, levantando questões de justiça e discriminação.

A segurança e privacidade dos dados também são cruciais, especialmente em relação à personalização de produtos. As empresas precisam garantir que os dados

dos clientes sejam coletados e usados de forma ética e em conformidade com as leis de proteção de dados. Além disso, a resistência à mudança é outra barreira a ser superada, já que os colaboradores podem temer a substituição de empregos ou não entender completamente os benefícios da IA.

Para uma implementação bem-sucedida da IA, as empresas devem investir na capacitação de suas equipes, desenvolver políticas éticas claras e estabelecer parcerias estratégicas com especialistas em IA. A comunicação transparente com os funcionários sobre os benefícios da IA e a implementação de um processo de avaliação contínua são fundamentais para alinhar a IA com os objetivos de negócios.

Em resumo, enquanto a IA oferece eficiência operacional, tomada de decisões informadas, inovação e personalização, ela também traz consigo desafios que precisam ser cuidadosamente gerenciados. As empresas devem enfrentar e superar esses desafios, incluindo custos de implementação, questões éticas, segurança de dados e resistência à mudança, para aproveitar ao máximo as capacidades transformadoras da IA.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo explorar a profunda influência da Inteligência Artificial (IA) no ambiente de negócios de micro empresas ou grandes empresas, destacando como esta tecnologia revolucionária está moldando o futuro das empresas em vários setores. A IA emergiu não apenas como uma tendência tecnológica, mas como um fator crucial na transformação digital, redefinindo a eficiência operacional, a competitividade de mercado e fomentando inovação em produtos e serviços. Sua aplicação abrangente oferece às empresas a chance de se sobressair em um mercado cada vez mais orientado por dados e tecnologia.

A interdisciplinaridade da IA, que abarca campos como matemática, engenharia e psicologia, é um testemunho de sua capacidade de resolver problemas complexos e impulsionar a inovação. Esta natureza multidimensional da IA permite uma aplicação mais rica e eficaz em operações empresariais, indo além das tradicionais aplicações tecnológicas e abrindo novos caminhos para abordagens criativas e soluções inovadoras.

Na prática, a implementação de IA em áreas como vendas, marketing, manutenção preditiva e logística já demonstrou benefícios tangíveis. Estes incluem o aumento da eficiência, a melhoria na tomada de decisões e a personalização de serviços, destacando a IA como um catalisador fundamental para o crescimento e a inovação nos negócios.

No entanto, juntamente com esses benefícios, surgem desafios significativos, incluindo questões éticas e a necessidade de contínuas atualizações e manutenção. As empresas devem abordar esses desafios com políticas transparentes e éticas, garantindo um uso responsável da IA e respeitando a privacidade e segurança dos dados.

Olhando para o futuro, é imperativo que as empresas invistam na capacitação de suas equipes e na infraestrutura tecnológica necessária para se adaptarem às

crescentes demandas da IA. Este investimento não apenas maximizará os benefícios, mas também minimizará os riscos associados à adoção dessa tecnologia disruptiva.

Em conclusão, este estudo revela que a IA não é simplesmente uma ferramenta tecnológica avançada, mas um elemento fundamental na estratégia de negócios do século XXI. Ela tem o potencial de desbloquear novos horizontes de inovação e crescimento, redefinindo a maneira como as empresas operam e competem.

Para trabalhos futuros, sugere-se uma exploração mais aprofundada das implicações éticas da IA nos negócios, bem como um estudo detalhado sobre as estratégias de implementação de IA em diferentes indústrias. Além disso, seria valioso investigar como as pequenas e médias empresas podem superar as barreiras financeiras e de habilidades para aproveitar as vantagens da IA. Estudos futuros também poderiam focar no desenvolvimento de frameworks para avaliação contínua do impacto da IA nas operações empresariais, assegurando que sua integração permaneça alinhada com os objetivos éticos e comerciais das organizações.

REFERÊNCIAS

Rios, Claudio Vieira. (2015). ***Inovações da Inteligência Artificial Aplicada aos Negócios***. São Paulo: UNICAMP.

Disponível em: <<https://www.eumed.net/rev/ce/2018/4/inteligencia-artificial.html>>
Acesso em: 07 mai. 2023

DIRICAN, C. ***The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics***. Procedia-Social and Behavioral Sciences 195, 564-573, 2015.

GOMES, D. S. **Inteligência Artificial: conceitos e aplicações**. Revista Olhar Científico, v.1, n. 2, ago./dez. 2010.

Wood, Gigi. **6 Ways Machine Learning Can Improve Supply Chain's Bottom Line**. *Supply & Demand Chain Executive*. 2021. Disponível em: . Acesso em: 17 de Mai. 2023.

Mitchell, R.S., Michalski, J.G., Carbonell, ***T.M. An Artificial Intelligence Approach***. Springer. 2013.

Faceli, K., Lorena, A. C., Gama, J., Carvalho, A. C. P. L. F. (2011). **Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizagem de Máquina**. Rio de Janeiro: Editora LTC.

EY (2017a), ***EY scaling the use of drones in the audit process***. Disponível em: <https://www.ey.com/gl/en/newsroom/news-releases/news-ey-scaling-the-use-of-drones-in-the-audit-process>, acessado em 25/10/2023.

EY (2017b), ***How artificial intelligence can enhance your lease accounting approach***. Disponível em: https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-can-artificial-intelligence-enhance-your-lease-accounting-approach, acessado em 01/11/2023.

EY (2018), ***Artificial Intelligence in Europe – How 277 Major Companies Benefit from AI, Report commissioned by Microsoft and conducted by EY***.

