

# Inteligência Artificial - Aplicada a Negócios

**Rodolfo J. Negrini, Prof. Dr. Israel S. Florentino**

Faculdade de Computação e Informática– Universidade Presbiteriana Mackenzie  
(UPM) – São Paulo – SP – Brasil

rodolfo\_negrini@hotmail.com, israel.santos@mackenzie.br

***Abstract.** We've always heard or seen scenes about Artificial Intelligence (AI) in movies or science fiction articles, but we do not realize that it is very close to our reality, than we think. AI is based on a variety of Portuguese technologies allowing systems to perform functions, tasks and solve problems on scales of speed, practicality, safety and reliability that human cognition cannot achieve.*

*Our goal with research is to come to the understanding by proving through testing and research that Artificial Intelligence is the best way to success for basically every kind of business.*

***Resumo.** Sempre ouvimos falar ou observamos cenas sobre Inteligência Artificial (IA) em filmes ou em artigos de ficção científica, mas não percebemos que ela está muito próxima da nossa realidade, do que imaginamos. IA está baseada em diversas tecnologias permitindo que sistemas executem funções, tarefas e resolvam problemas em escalas de velocidade, praticidade, segurança e confiabilidade que a cognição humana não consegue atingir.*

*Nosso objetivo com a pesquisa é chegar ao entendimento, provando através de testes e pesquisas, que a Inteligência Artificial é o melhor caminho para o sucesso de basicamente todo tipo de negócio.*

## **1. Introdução**

A Inteligência Artificial (IA) está baseada em diversas tecnologias permitindo que sistemas executem funções, tarefas e resolvam problemas em escalas de velocidade que a cognição humana não consegue atingir.

Porém ainda sim, a IA ainda requer um alto nível de inteligência humana em sua aplicação, como classificações, catalogação, tomada de decisões e reconhecimento visual e de voz, pois as máquinas ainda não são capazes de distinguir muitas informações e percepções humanas.

Alguns especialistas alertam sobre os perigos da evolução deste tipo de tecnologia e, outros são mais otimistas e acreditam que as máquinas só agem sob comandos e limites dos seres humanos.

Muitos afirmam que o poder de inteligência dado à máquina acabaria com muitos empregos. Claramente alguns trabalhadores viram máquinas tomando seus lugares, mas o que se percebe hoje é algo diferente. A máquina e o humano precisam um do outro para serem, ambos, mais eficientes. Tecnologias de mais alto nível estão sendo usadas na produção de sistemas no mundo e elas foram classificadas como Inteligência Artificial (IA) e a *Machine Learning* (ML).

IA permite aumento de produtividade com padrões impossíveis de serem alcançados pelos seres humanos. Já ML, que na realidade poderia ser chamada de uma filha da IA, é a que permite que às máquinas aperfeiçoem os processos de forma contínua, aprendendo com eles.

Inteligência Artificial é uma das alternativas para as grandes empresas trabalharem com os dados dos seus consumidores, investindo não apenas nos seus produtos, mas, principalmente, em estratégias baseadas nos comportamentos pessoais.

O volume de negócios ao redor do planeta gerados a partir da aplicação de inteligência artificial devem crescer 70% neste 2019, atingindo US\$1,2 trilhão, ou mais de R\$4 trilhões, até o fim do ano. Esse ritmo de crescimento deve até se arrefecer a partir de 2022, quando a criação de valor com IA estará em US\$3,9 trilhões (R\$14 tri), segundo a consultoria Gartner (2011).

### **1.1 Delimitação do Tema**

Este projeto de pesquisa delimitou-se em colher informações sobre o grau de desenvolvimento, e o grau de dificuldade que são obtidos ao aplicar Inteligência Artificial nos negócios. Em estados pré, durante e pós implantação em pequenos, médios e grandes negócios.

### **1.2 Objetivo Geral**

Chegar ao entendimento, provando através de testes e pesquisas. Que a Inteligência Artificial é o melhor caminho para o sucesso de basicamente todo tipo de negócio.

### **1.3 Objetivos Específicos**

Visando atingir o objetivo principal, alguns objetivos específicos são requeridos, entre eles:

- Provar que o investimento em níveis mais altos de tecnologia se pagará em um certo prazo.
- Provar que este tipo de tecnologia não é doloso à sociedade.
- Analisar as consequências que a tecnologia pode ter em um longo prazo.
- Escalar os resultados obtidos.

### **1.4 Contribuições da pesquisa para a academia e sociedade**

Muitas das atividades feitas em uma empresa são repetitivas, e a IA pode ajudar a realizá-las com mais agilidade, praticidade e segurança, sem abrir mão de um altíssimo nível de confiabilidade.

Sua aplicação pode ser ainda mais forte nos escritórios, com tarefas que vão desde a gestão da comunicação com os clientes até a elaboração de relatórios de negócios, tudo de forma automatizada. Os colaboradores terão muito mais tempo para o desempenho de suas outras atividades, o que pode ajudar o negócio a crescer e lucrar em um mercado onde a competitividade cresce a cada dia.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Propósito**

A finalidade desta pesquisa é fazer com que o leitor tenha uma nova visão, sobre o rumo das empresas que aplicam Inteligência Artificial em sua metodologia.

Tendo em vista esta finalidade, concluímos que é do tipo Descritiva. Onde o objetivo desta pesquisa é descrever as características de uma experiência. Estabelecendo uma relação entre os fatores do tema analisado. Esses fatores são a classificação, medida e/ou quantidade de como todos podem sofrer alterações durante o processo.

### **2.2 Abordagem**

O tipo de abordagem escolhido para este projeto de pesquisa é classificado como abordagem quantitativa.

É um tipo de pesquisa muito utilizado no mercado. Seu objetivo é apontar por meio de números a frequência e a intensidade dos comportamentos das empresas, antes e depois de aplicarem o novo modelo de negócio, que utiliza Inteligência Artificial como base.

Na pesquisa quantitativa foram utilizados os seguintes métodos e ferramentas, com objetivos de mostrar os resultados:

- Ferramentas Estatísticas.
- Gráficos.

### 2.3 Procedimentos e técnicas

Como procedimentos e técnicas escolhemos as técnicas de Análise de Documentos e Pesquisa de Campo.

Na análise de documentos analisaremos sites documentais, *softwares*, revistas, jornais, livros e relatórios. Consultando também documentos legais para realizar uma pesquisa mais aprofundada, como leis, regulamentos, decretos, regras e normas técnicas.

A pesquisa de campo está relacionada a observação, que pode ser direta, indireta ou participativa. Ao utilizarmos essa técnica, o trabalho científico poderá obter respostas mais assertivas ao coletar informações relevantes para o problema do tema. Temos como enfoque nesta técnica o estudo de caso.

O estudo de caso é um método qualitativo que consiste, geralmente, em uma forma de aprofundar uma unidade individual.

O estudo de caso contribui para compreendermos melhor os fenômenos individuais, os processos organizacionais e políticos. É uma ferramenta utilizada para entendermos a forma e os motivos que levaram a determinada decisão. Segundo Yin (2001), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

### 3. Resultados

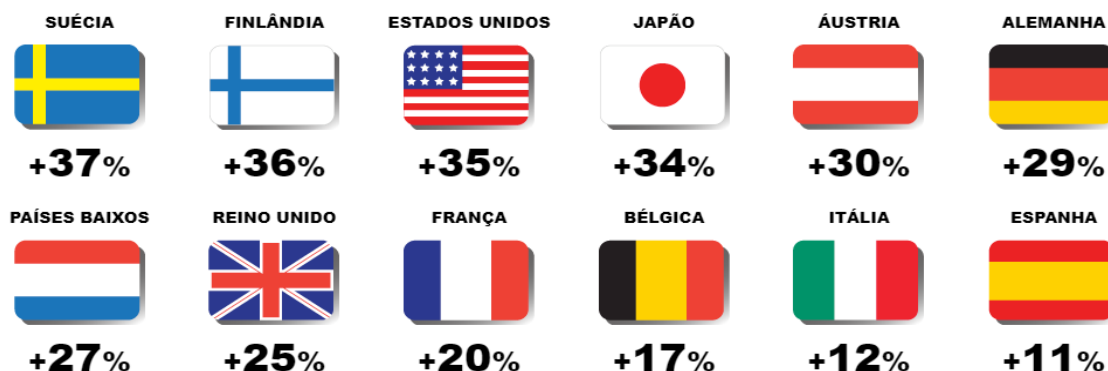
O estudo de implementação de Inteligência Artificial aplicada à negócios, já foi tese de muitos estudos e publicações de autores. Como por exemplo: Walter Ralph Reitman.

Segundo Reitman (1984). Onde é descrito alguns temas principais, objetivos e tendências históricas da Inteligência Artificial (IA) e faz algumas suposições sobre como os aplicativos para empresas tendem a se desenvolver no futuro próximo. Onde destina-se a fornecer um pano de fundo para aqueles que estão fazendo sua primeira consulta com o IA, e para apresentar os capítulos seguintes.

Por muito tempo IA foi apenas um tópico acadêmico, atualmente as condições mudaram. As universidades agora produziram um número suficiente de pesquisadores qualificados e experientes para tornar viável o investimento empresarial em recursos humanos. As pessoas mais velhas no campo se envolveram profundamente na comercialização e no financiamento das aplicações do IA. Custos de computação radicalmente reduzidos agora tornam os aplicativos IA economicamente viáveis. E finalmente, como este simpósio e outros como ele demonstram, estamos vendo o que na linguagem do passado seria denominado um aumento geral de consciência nas comunidades de negócios e finanças sobre os benefícios potenciais de *hardware* mais inteligente e programas.

Segundo a pesquisa da *Accenture* (2016) sobre o impacto da Inteligência Artificial em 12 economias desenvolvidas, revela que ela poderá duplicar as taxas de crescimento

econômico anual em um futuro bem próximo. Isso altera a natureza do trabalho e surge uma nova relação entre o homem e a máquina. A previsão é que o impacto das tecnologias de IA sobre o setor empresarial aumentará a produtividade da força de trabalho em até 40% (Figura 1) e permitirá a otimização do tempo por parte das pessoas.



**Figura 1. Porcentagem de aumento da produtividade laboratorial com a IA, em comparação aos níveis antecipados de produtividade (ano base 2035), Accenture (2016)**

Alguns autores, como os economistas Ian Stewart, Debapratim De e Alex Finais Cole, em um estudo realizado em Frey, C. B. (2013), têm defendido que a tecnologia cria mais empregos do que elimina.

Segundo Millard (2017), na Inglaterra, entre 1871 e 2014, a proporção de trabalhadores agrícolas caiu de 6,6% para 0,2%, e o número de pessoas empregadas em “lavar roupa” foi de 200 mil para 35 mil, enquanto a população total dobrava no período. Esses processos, porém, depois de adotados pela sociedade (e de virarem uma commodity), jogam para baixo os custos finais de bens e serviços (por exemplo, o preço de uma televisão caiu 98% desde 1950), liberando renda disponível para os consumidores aumentarem seus gastos pessoais, com saúde e diversão (o estudo aponta grande incremento na quantidade de empregos em bares, cabelereiros e hospitais), e estendê-los para novas áreas que sequer existiam, como a de telefonia celular, além de poderem criar empregos em setores intensivos em conhecimento.

Equipes formadas com engenheiros de conhecimento de aplicações IA, cientistas da computação com experiência na teoria de algoritmos, psicólogos tentando entender como as pessoas veem padrões ou resolver problemas, linguistas interessados em pontos sutis de gramática ou até mesmo um lógico filosófico cuja ambição é expressar todo o conhecimento no cálculo de predicados de primeira ordem, e você começa a entender por que a arena de aplicações do IA é tão animada e confusa quanto é.

Mesmo em áreas onde muito menos progresso foi feito, os pesquisadores do IA desenvolveram uma compreensão informal substancial dos problemas básicos subjacentes à disciplina. Aprendizagem e adaptação são um exemplo. Embora não existam sistemas de aprendizado generalizados em nenhum sentido prático, os pesquisadores aprenderam muito sobre quais são os problemas e construíram técnicas úteis para alguns casos especiais interessantes.

Provavelmente, os programas de aplicações de IA mais visíveis são os sistemas especialistas. Estudos apontam que um perito realmente especializado é, por definição,

um pássaro raro, e do ponto de vista de seu empregador ele tem desvantagens. Ele pode ficar doente, morrer ou ser comprado por um concorrente. Assim, substituir o especialista humano por um programa especializado, algo que funcionará de forma confiável 24 horas por dia e pode ser replicado à vontade, é obviamente uma ideia muito atraente.

Quanto ao financiamento, podemos distinguir três fontes distintas, *Mckinsey&Company* (2017):

(a) As grandes corporações financiarão cada vez mais grupos IA, seja como entidades distintas, seja como parte de equipes de sistemas de informação expandidas e redefinidas.

(b) Também veremos mais casas de *software* IA, apoiadas por capital de risco de várias fontes. Estas serão equipadas com pessoas de sistemas inteligentes que têm a vantagem da sua familiaridade com os novos conceitos e ferramentas do IA. Lembre-se, no entanto, que em última análise eles estão construindo e comercializando *software*. Assim, devemos esperar que eles sigam os mesmos caminhos de desenvolvimento e estejam sujeitos às mesmas forças de mercado e oportunidades de mercado que outros desenvolvedores e fornecedores de *software*.

(c) A última fonte principal de recursos é o governo e os militares. Os montantes e os problemas visados, sem dúvida, irão variar com as mudanças nas condições políticas e econômicas, e a magnitude relativa do financiamento do governo pode diminuir à medida que o financiamento do setor privado de IA. As implicações crescem, mas em vista da importância percebida de IA para os militares e para a economia nacional em geral, devemos esperar que essa fonte permaneça forte.

À medida que a experiência com vários tipos de aplicações de IA cresce, também deve haver uma compreensão de seus pontos fortes e fracos.

Quando consideramos um potencial sistema especialista em aplicações, por exemplo, devemos saber o suficiente para fazer pelo menos as seguintes perguntas.

- (a) Quão raras são as soluções para o problema e como elas são distribuídas?
- (b) Quão decomponível é o problema?
- (c) Quão formal (relevante) é o conhecimento? Quanto é baseado em regras?
- (d) Quão difícil é adquirir o conhecimento?
- (e) Quanta quantidade de ruído ou erro existe na base de conhecimento?

Um relatório da consultoria empresarial *Bureau Of Labor Statistics* (2017), publicações acadêmicas recentes, segundo *Harvard Business Review Brasil* (2017) e *HSM Management* (2017), bem como os autores *Fintech Futures* (2018), *Brynjolfsson* (2015) e *McAfee* (2015) estimam que dentro de poucas décadas as máquinas irão dominar também o mundo dos negócios, no que *Fintech Futures* (2018) denomina de “Quarta Revolução Industrial”, assumindo talvez uma parcela significativa do mercado de trabalho. Enquanto a automatização diminui a quantidade de empregos dependentes de força física, a Inteligência Artificial, embutida em nossos computadores e *softwares*, caminha a ponto de assumir ocupações tipicamente humanas. Conforme essas mesmas pesquisas e fontes, aproximadamente 60% das profissões atuais podem desaparecer ou ser substituídas em menos de 20 anos pela IA.

Segundo *Harvard Business Review Brasil* (2018). No Brasil, infelizmente, o cenário ainda é incipiente para este tipo de tecnologia. Segundo pesquisa de 2018 sobre Investimentos em Indústria 4.0 realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) aponta que a indústria brasileira engatinha no que diz respeito à migração para tecnologias digitais, já que apenas 17% das empresas que investirão nestas tecnologias pretende investir em sistemas inteligentes de gestão e inteligência artificial. O relatório da CNI revela também que 77,8% das empresas estão nos estágios mais atrasados de aplicações de tecnologias. No estágio seguinte, no qual a integração das áreas é total, estão 20,5% das indústrias pesquisadas. E apenas 1,6% está na dianteira, com integração digital total e uso de inteligência artificial.

### **3.1 Usos práticos de IA em negócios**

#### **3.1.1 Agendamento de serviços em campo**

A inteligência artificial é especialmente adequada para o agendamento. O processo de envio de técnicos para reparar equipamentos críticos é demorado, tedioso e, se feito utilizando processos antiquados, representa um uso ineficiente de recursos. Isso porque vários aspectos afetam a necessidade de reprogramar um compromisso de serviço, como o tempo impreciso e estimado de viagem e duração do trabalho, peças incorretas ou ausentes e até mesmo as condições climáticas. Os ajustes do cronograma são típicos, mas, para fins de eficiência, eles devem ser feitos rapidamente, e os humanos nem sempre têm os dados completos para resolver o problema de forma eficiente. Como resultado, pequenos contratempos transformam-se em grandes problemas logísticos.

A incorporação da IA ao cronograma permite que os gerentes calculem o tempo de viagem e otimizem a rota do técnico, levando em consideração as condições do tempo e do trânsito. Com base no histórico e no tipo de tarefa, ele também pode sinalizar os clientes com maior risco de cancelamento e responder de maneira proativa e eficaz. Isso economiza um tempo valioso, não apenas para o profissional, que agora pode participar de outros trabalhos, mas especialmente para os clientes.

#### **3.1.2 Manutenção preditiva**

Quando combinada à Internet das Coisas, a IA também pode ajudar a agendar compromissos proativamente com base no histórico de manutenção. A indústria de manufatura não pode perder tempo e produtividade por conta de falhas de equipamento não planejadas. A inteligência preditiva fornece um alerta antes que as máquinas quebrem, permitindo que a empresa agende antecipadamente o tempo para reparar ou substituir uma peça sem sofrer qualquer período de inatividade, mantendo o chão de fábrica funcionando no prazo e limitando as interrupções.

Apesar de algumas organizações já começarem a usar sensores e máquinas inteligentes, estamos apenas engatinhando. À medida que mais máquinas conectadas são implantadas, as fábricas poderão agregar dados históricos de desempenho em centenas de milhares de unidades, permitindo que as máquinas aprendam e identifiquem padrões em seu próprio desempenho para prever e evitar problemas. A inteligência artificial pode reduzir o tempo de inatividade do equipamento a zero.

### 3.1.3 Suporte aos técnicos

O próximo passo após otimizar o agendamento e passar para modelos de manutenção preventiva é melhorar a eficiência dos técnicos e, novamente, a inteligência artificial é a protagonista. A proporção de ordens de serviço concluídas em uma visita – uma taxa fixada pela primeira vez – em relação ao total de ordens de serviço, aumenta as oportunidades de receita adicional de provedores de serviços devido ao aumento da capacidade. A satisfação do cliente também é melhorada pelo aumento da produtividade e pelo tempo médio reduzido para um determinado reparo, por conta de uma duração menor da interrupção, o que, por sua vez, aumenta a receita.

A IA e o *Machine Learning* também ajudam a garantir que o profissional mais adequado seja designado para um trabalho. Essas tecnologias podem analisar o histórico, as habilidades, a localização, a prioridade, as ferramentas e a disponibilidade da força de trabalho para garantir que seja enviada a pessoa certa para o trabalho. Esse processo complexo com múltiplas variáveis e contingências seria muito mais difícil para um humano.

### 3.1.4 Relacionamento com o cliente

A Inteligência Artificial está sendo amplamente usada para melhorar o relacionamento com o cliente. A tecnologia resolve problemas mais rapidamente e antecipa futuras compras. O conceito de Computação Cognitiva tem revolucionado o atendimento, já que é capaz de compreender a linguagem humana, inclusive gírias, coloquialismos e regionalismos. Além disso, identifica imagens, raciocina e dá respostas próprias. Embora não tenha afeto, pelo tom da voz, a tecnologia pode perceber ironias e ainda compreender se a pessoa está nervosa.

Um exemplo do uso dessa tecnologia, segundo *Harvard Business Review Brasil* (2017), é o *Chatbot* Poupinha, atendente virtual do Poupatempo. Ele é capaz de agendar atendimentos para centenas de usuários ao mesmo tempo, em qualquer uma das 72 unidades do Poupatempo no Estado de São Paulo, além de fornecer orientações sobre os serviços oferecidos. O atendimento levou aos usuários a percepção de que realmente tiveram suas necessidades compreendidas e demandas resolvidas com eficiência pelo robô. Prova disso é que o *Chatbot* já recebeu mais de 50 mil mensagens de agradecimento dos usuários, o que equivale a 23% dos atendimentos realizados.

Segundo estudo da *Forrester Research* (2018), 57% dos entrevistados citaram que uma das maiores razões para usar Inteligência Artificial é melhorar a experiência do cliente, o que mostra o interesse das empresas em usar a tecnologia com esse objetivo.

### 3.1.5 Vendas e *marketing*

O impacto sobre vendas e *marketing* é consequência do aprimoramento da experiência do cliente, propiciado pela Inteligência Artificial. Se o relacionamento com o consumidor melhora, melhoram também as vendas.

Para quase um terço (32%) das empresas entrevistadas pelo estudo da *Harvard Business Review Brasil* (2018), o maior impacto da Inteligência Artificial até 2020 será em vendas, *marketing* ou atendimento ao cliente. A IA é tida como importante ferramenta, por meio de *Machine Learning* por exemplo, para aprimorar a experiência do cliente, automatizando o desenvolvimento de modelos analíticos.



O *Machine Learning* é uma aplicação da Inteligência Artificial em que um sistema aprende como agir por conta própria com base em dados coletados. Assim, o programa se torna capaz de aprender sem ser explicitamente programado. Outra pesquisa, realizada segundo *Accenture* (2016), mostrou que 40% das empresas entrevistadas usam o *Machine Learning* para melhorar o desempenho de vendas e *marketing*.

Serviços e produtos que proporcionam conforto e praticidade são importantes para fidelizar o consumidor, e a Inteligência Artificial é uma alternativa, auxiliando na personalização do atendimento. Segundo uma pesquisa realizada pela *Salesforce*, 88% dos profissionais de *marketing* consideram a satisfação e o engajamento do cliente como as principais medidas de sucesso para a estratégia de *marketing*, o que confirma a relevância da IA no desempenho de vendas de um negócio.

### 3.1.6 Segurança da informação

A segurança de TI é ainda a área que mais usufrui da Inteligência Artificial. Segundo Caetano (2017), hoje os departamentos de TI são os que mais adotam a Inteligência Artificial nas empresas: das entrevistadas, quase 7 em 10 (68%) usam a IA para detectar e prevenir ameaças e ataques à segurança dos sistemas, problemas de usuário e automação.

A aprendizagem automática e os algoritmos inteligentes começam a surtir efeitos significativos na detecção de ataques conhecidos e desconhecidos, permitindo que os profissionais de segurança de TI adotem uma postura de segurança mais proativa. O desenvolvimento de sistemas cognitivos também tem contribuído para a segurança das empresas, pois têm a capacidade de tomar decisões confiáveis e seguras baseadas em dados. Assim, os gestores da área aprendem a confiar na IA para seguir suas recomendações sobre o que devem fazer.

As empresas com visão de futuro estão começando a fazer grandes investimentos em Inteligência Artificial. À medida que começam a ter uma melhor compreensão da aplicação da IA nos negócios, elas percebem o impacto significativo dessa tecnologia. Com a crescente ruptura digital em todos os setores, a IA deve se tornar fundamental e um componente integrado à estratégia das organizações.

### 3.2 Resultados práticos de IA aplicados em negócios

Segundo a CNSEG (2018), houve um aumento de 6 vezes nos níveis anuais de investimento por investidores de capital com risco em startups da IA com sede nos EUA desde 2000 (Figura 2). *Crunchbase, VentureSource e Sand Hill Econometrics* foram usadas para determinar a quantidade de financiamento investido anualmente por capitalistas de risco em startups em que a IA desempenha um papel importante em algumas funções-chave do negócio. O gráfico a seguir ilustra a quantidade de financiamento anual dos VCs nas startups de IA dos EUA em todos os estágios de financiamento.

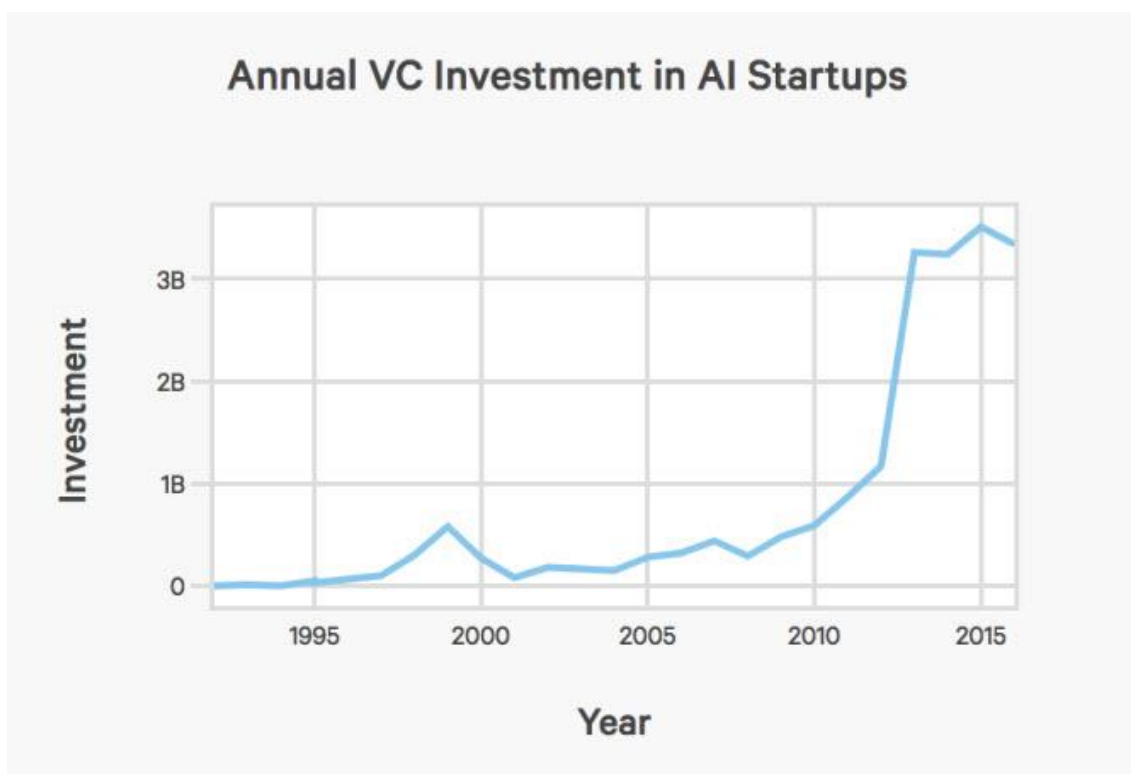
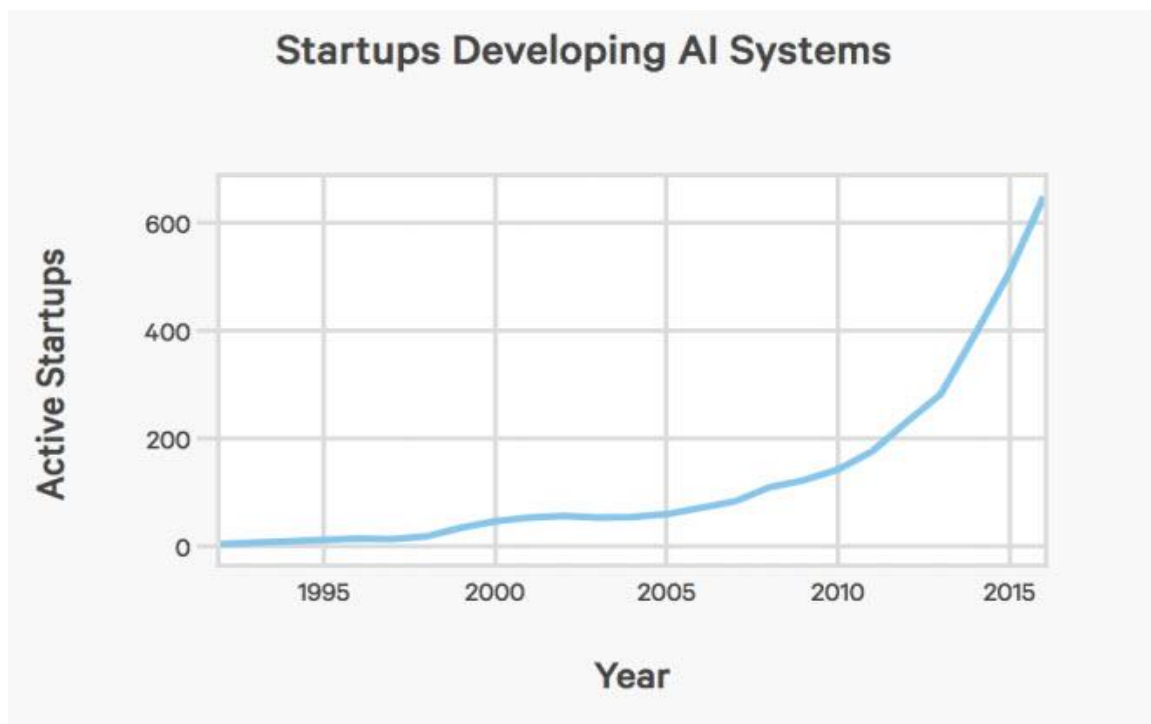


Figura 2. Investimento em Startups de IA, CNSEG (2018)

Segundo a CNSEG (2018), houve um aumento de 14 vezes no número de startups de IA ativas desde 2000 (Figura 3). *Crunchbase*, *VentureSource* e *Sand Hill Econometrics* também foram usadas para concluir esta análise com startups de IA na *Crunchbase* com referência cruzada a empresas apoiadas por empreendimentos no banco de dados *VentureSource*. Todas as empresas apoiadas por empreendimentos da lista *Crunchbase* que foram identificadas no banco de dados *VentureSource* foram incluídas.



**Figura 3. Número de Startups de IA, CNSEG (2018)**

Segundo a CNSEG (2018), a parcela de empregos que exigem habilidades de IA aumentou 4,5 vezes desde 2013 (Figura 4). O crescimento da parcela de empregos nos EUA que exigem habilidades de IA na plataforma *Indeed* foi calculado pela primeira identificação de trabalhos relacionados à IA usando títulos e palavras-chave nas descrições. O crescimento do emprego é calculado como um múltiplo da parcela de empregos na plataforma *Indeed* que exigia habilidades de IA nos EUA a partir de janeiro de 2013. O estudo também calculou o crescimento da parcela de empregos que exigem habilidades de IA na plataforma *Indeed*, por país. Apesar do rápido crescimento do Canadá e Reino Unido. Mercados de trabalho de IA, *Indeed* informa que eles ainda representam 5% e 27% do tamanho absoluto do mercado de trabalho americano nos EUA.

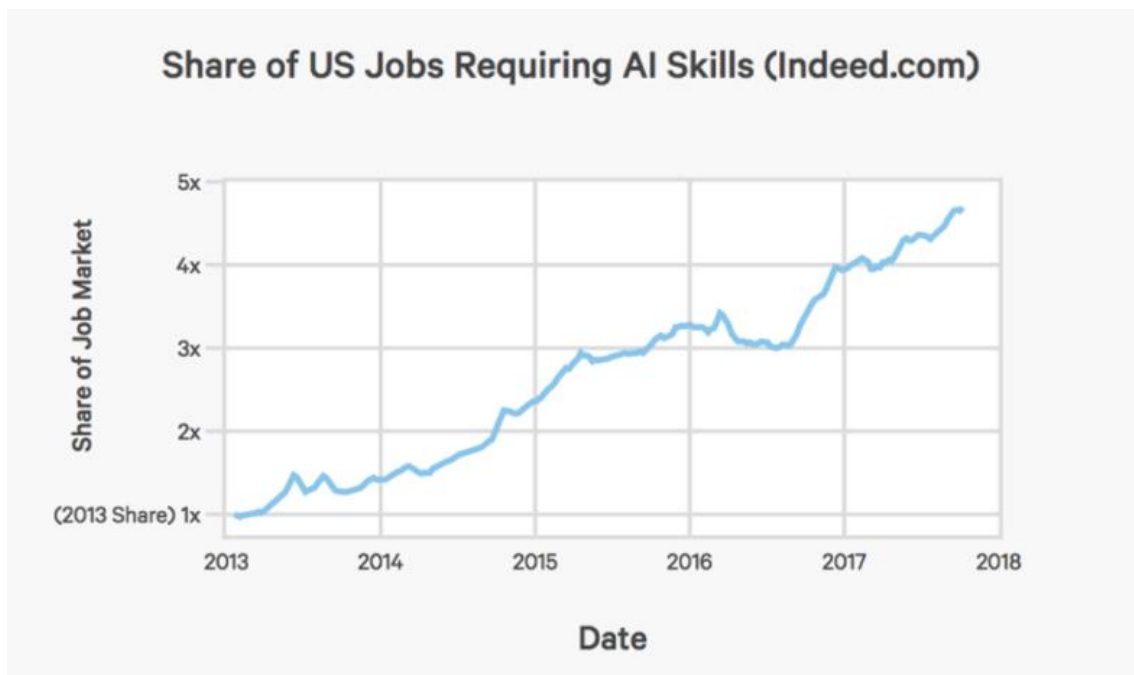


Figura 4. Número de empregos com habilidades em IA (EUA), CNSEG (2018)

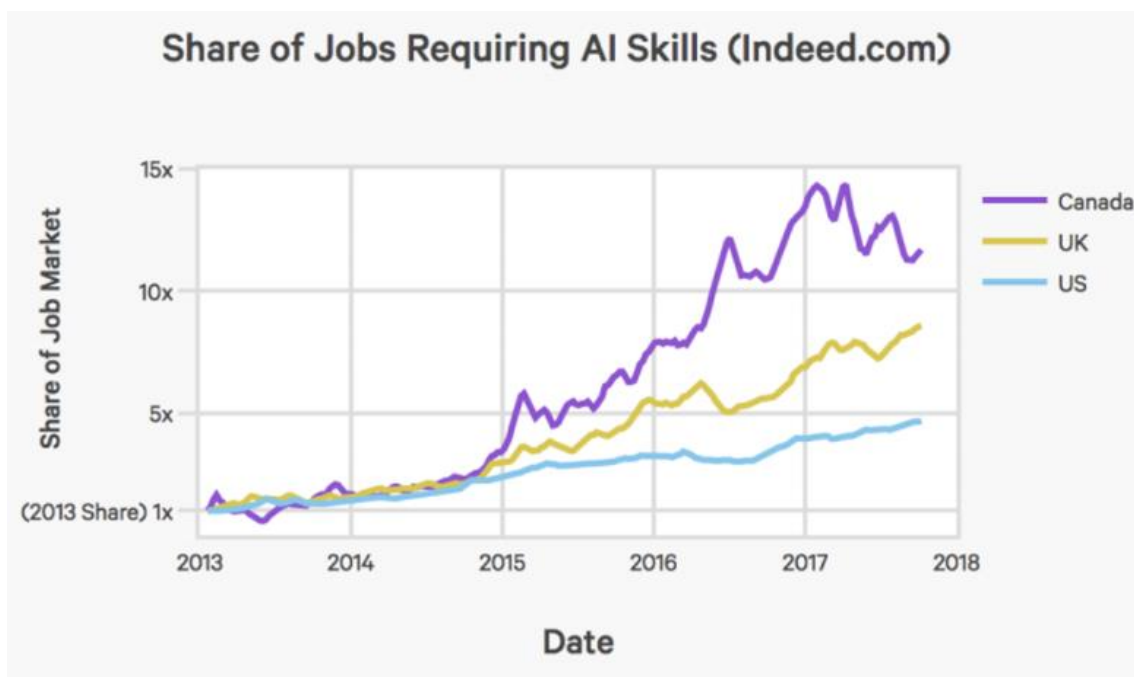


Figura 5. Número de empregos com habilidades em IA (Potências), CNSEG (2018)

Segundo a CNSEG (2018), *Machine Learning*, *Deep Learning* e *Natural Language Processing* (NLP) são as três habilidades mais requisitadas. Há apenas dois anos, a PNL era a habilidade mais procurada pelos desenvolvedores de aplicativos que criam aplicativos de IA (Figura 5). Além de habilidades para criar aplicativos de IA, técnicas de aprendizado de máquina, Python, Java, C ++, experiência em ambientes de desenvolvimento de código aberto, *Spark*, *Matlab* e *Hadoop* são as habilidades mais

procuradas (Figura 6). Com base em uma análise das entradas no site *Monster* até hoje, o salário médio anual é de US\$127.000 nos EUA para cientistas de dados, cientistas seniores de dados, consultores de inteligência artificial e gerentes de aprendizado de máquina.

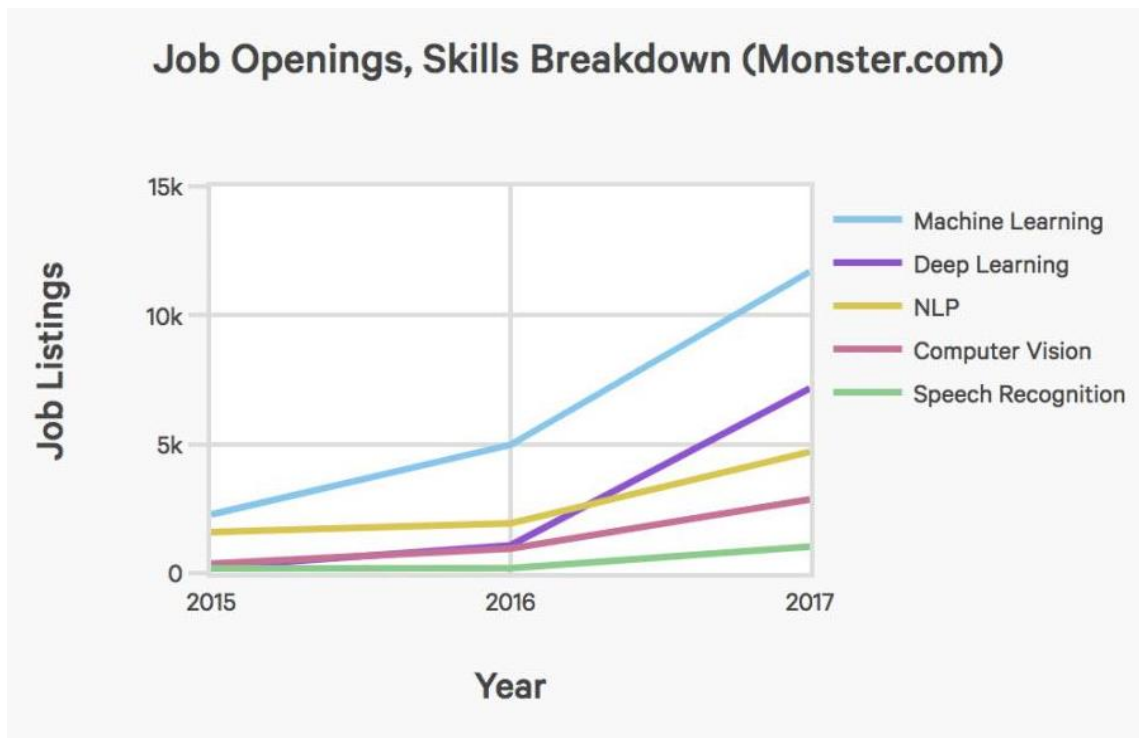


Figura 6. Habilidades Requisitadas pelo Mercado, CNSEG (2018)

Segundo a CNSEG (2018), as taxas de erro para rotular imagens caíram de 28,5% para menos de 2,5% desde 2010 (Figura 7). O ponto de inflexão da IA para a tarefa de *Large Scale Visual Recognition Challenge* (LSVRC) ocorreu em 2014. Nesse teste específico, a IA agora é mais precisa do que humano. Estas descobertas são dos dados da competição nas tabelas de classificação de cada competição LSVRC hospedada no site da *ImageNet*.

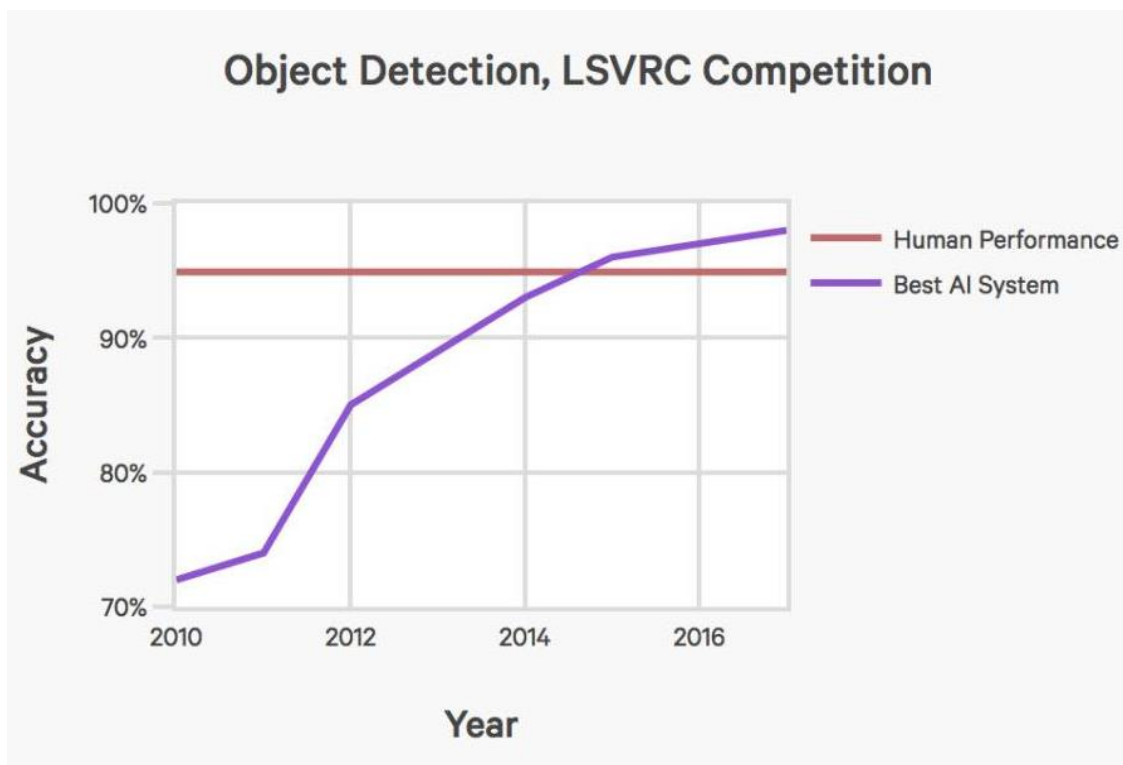


Figura 7. Taxas de Erros, CNSEG (2018)

Segundo a CNSEG (2018), internacionalmente as importações de robôs aumentaram de cerca de 100.000 em 2000 para cerca de 250.000 em 2015 (Figura 8). Os dados exibidos são o número de robôs industriais importados anualmente na América do Norte e internacionalmente. Robôs industriais são definidos pela norma ISO 8373: 2012 . A *International Data Corporation (IDC)* espera que os gastos com robótica se acelerem durante o período de previsão de cinco anos, atingindo US\$230,7 bilhões em 2021 , atingindo uma taxa de crescimento anual composta *Compound Annual Growth Rate (CAGR)* de 22,8%.

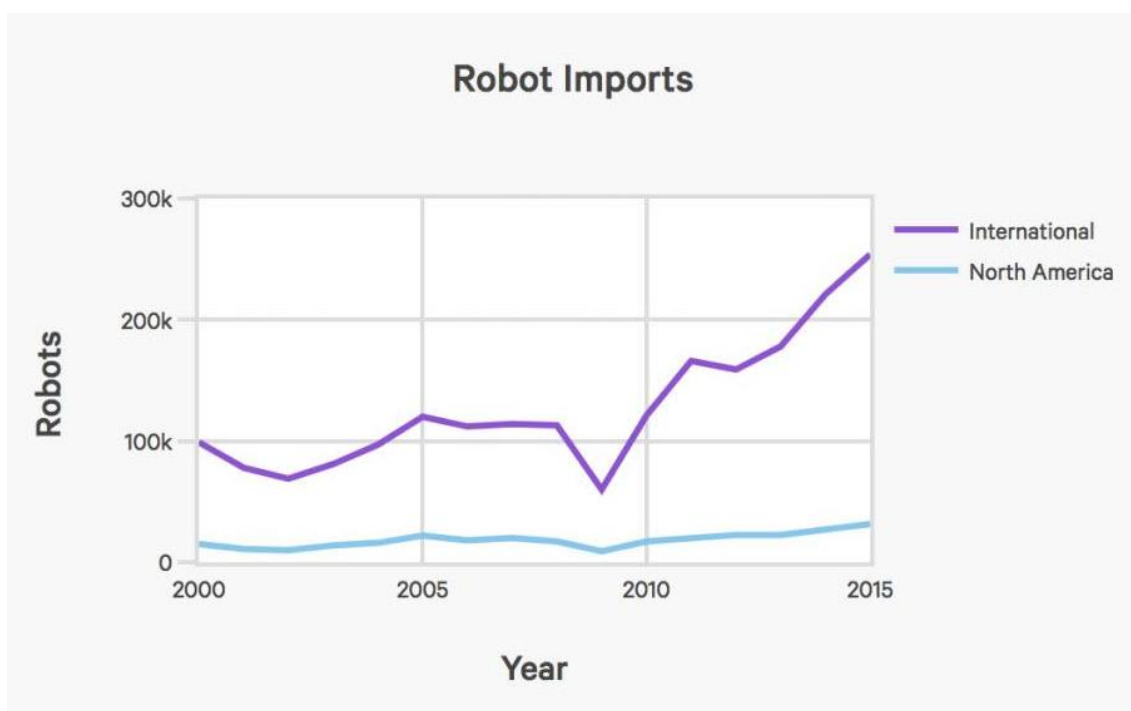
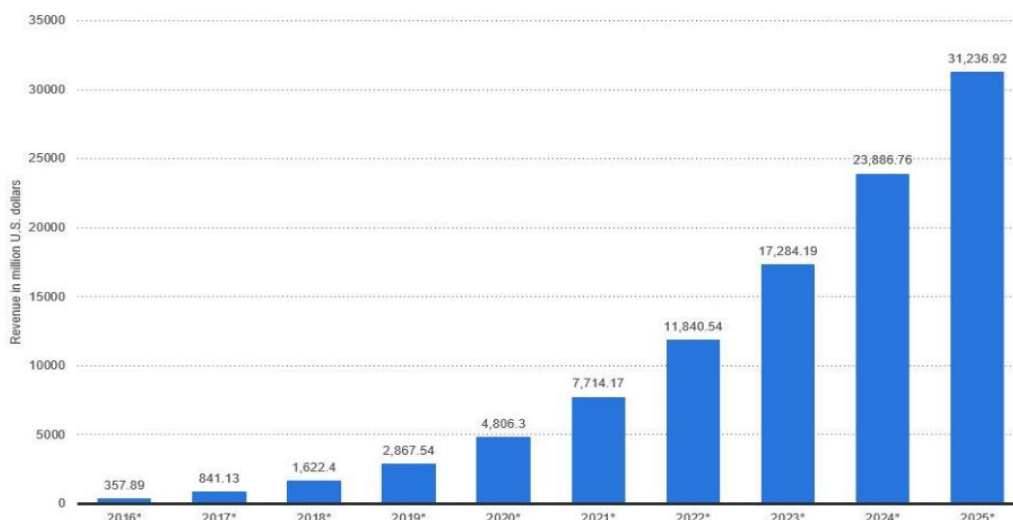


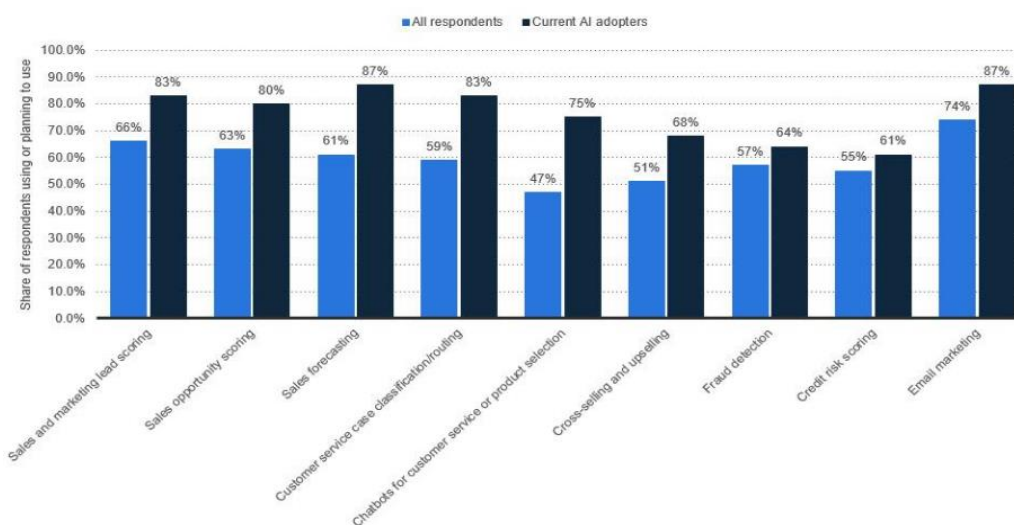
Figura 8. Importação de Robôs, CNSEG (2018)

Segundo a CNSEG (2018), as receitas globais de IA para aplicativos corporativos devem crescer de US\$1,62B em 2018 para US\$31,2B em 2025 (Figura 9), atingindo um CAGR de 52,59% no período de previsão. Reconhecimento e marcação de imagens, processamento de dados do paciente, localização e mapeamento, manutenção preditiva, uso de algoritmos e aprendizado de máquina para prever e impedir ameaças à segurança, recrutamento inteligente e sistemas de RH são alguns dos muitos casos de uso de aplicativos corporativos previstos para alimentar o projeto rápido crescimento da IA na empresa.



**Figura 9. Receitas Globais de IA em Aplicativos Corporativos, CNSEG (2018)**

Segundo a CNSEG (2018), 87% dos atuais usuários de IA disseram que estavam usando ou pensando em usá-la para previsão de vendas e para melhorar o *marketing* por *e-mail*. 61% de todos os entrevistados disseram que atualmente usam ou planejam usar a IA para previsão de vendas. O gráfico a seguir (Figura 10) compara as taxas de adoção dos atuais usuários de IA *versus* todos os entrevistados.



**Figura 10. Previsão de Vendas, CNSEG (2018)**



## 4. Considerações Finais

Os principais conceitos abordados no artigo:

- Metodologia de aplicação da IA universalmente.
- Aplicações práticas de IA em negócios.
- Resultados obtidos por negócios que aplicaram a tecnologia IA.
- Ética em relação ao trabalho humano.

Através da pesquisa pudemos perceber que a Inteligência Artificial já faz parte do nosso cotidiano.

Diferentemente do passado os custos de implementação de sistemas com base em IA são relativamente baratos perto do retorno projetado. Para que um negócio que tome a iniciativa de implementação o custo inicial à curto prazo será alto, visando a contratação de profissionais da área e também à apropriação de equipamento e máquinas que consigam lidar com a nova tecnologia. Porém devemos dar atenção ao elemento tempo em que o retorno pode chegar a ser exponencial visando o médio e longo prazo.

Em quase todos os tipos de negócios, temos áreas em comum, por exemplo: RH, *marketing*, atendimento ao cliente, entre outros. Isso nos diz que, não há um ramo de negócio que a Inteligência Artificial não possa ser aplicada, pois em todas estas áreas citadas no exemplo, já existem *softwares* de IA para que alguma facilidade seja aplicada.

O mundo está caminhando para que as pessoas possam depositar sua confiança em máquinas e que seus trabalhos rotineiros sejam mais práticos. Os resultados atingidos pelo artigo podemos mostrar muito bem esta realidade, com o crescimento no investimento em IA, produção de robôs, análise de erros comparando seres humanos e máquinas.

As máquinas não estão mais perto de eliminar a necessidade de trabalho humano do que estiveram em qualquer momento dos últimos 150 anos, mas a tecnologia transformou a produtividade e, com isso, o padrão de vida, no processo criando novos empregos – diretamente, em função das novas tecnologias, e indiretamente, com a liberação de renda para outros setores. Apenas não podemos prever os empregos do futuro.

Enfim, podemos concluir através de uma análise histórica que empresas e indústrias que aplicaram a tecnologia IA em seu cotidiano foram muito bem favorecidas, e conseguiram ao longo do tempo crescer sua produtividade, seu poder econômico, o tamanho de suas companhias, e também o desenvolvimento pessoal de todos que estavam envolvidos no negócio. A Inteligência Artificial, sem dúvidas deve ter seu foco no mundo e ser vista como um bom investimento.

## Referências

- ACCENTURE. Grandes Institutos que investem em Inteligência Artificial. Revista Accenture. São Paulo: Correcta Editora, 2016. Disponível em: Acesso em: 09 out. 2019.
- BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. A segunda era das máquinas: trabalho, progresso e prosperidade em uma época de tecnologias brilhantes. Rio de Janeiro: Alta Books, 2015. 333 p.
- BUREAU OF LABOR STATISTICS (United States). Crescimento projetado e projeções de emprego 2016/2026. O-Net *Online*. Site. 2017. Disponível em: Acesso em: 04 out. 2019.
- CAETANO, R. À espera do sinal verde. Isto é Dinheiro. 2017. Disponível em: Acesso em: 01 nov. 2019.
- CNSEG. Crescimento do mercado tecnológico: histórico anual em bilhões e % de variação, 2018. Disponível em: Acesso em: 16 out. 2019.
- FINTECH FUTURES. *Will All replace humans in the insurance industry?* Revista *Banking Technology*. 2018. Disponível em: Acesso em: 05 out. 2019.
- FORRESTER RESEARCH. Superinteligência: caminhos, perigos e estratégias para um novo mundo. Rio de Janeiro: *Darkside Books*, 2018. 509 p.
- FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* 2013. Disponível em: Acesso em: 16 out. 2019.
- GARTNER. *Gartner Customer 360 Summit* 2011. Disponível em: Acesso em: 11 out. 2019.
- HARVARD BUSINESS REVIEW BRASIL. Inteligência Artificial levada a sério. Nov. 2018. Disponível em: Acesso em: 09 out. 2019.
- HARVARD BUSINESS REVIEW BRASIL. O que está provocando a explosão do aprendizado de máquina Nov. 2017. Disponível em: Acesso em: 09 out. 2019.
- HSM MANAGEMENT. Quando você pode substituir pessoas por máquinas (e quando não fazer isso). Revista HSM, n. 120, p. 16-19, jul. 2017.
- MCKINSEY&COMPANY. *Future That Works: automation, employment, and productivity*. McKinsey Global Institute. January 2017.
- MILLARD, N. J. Botman vs. Superagent: *Man vs. machine in the future of customer experience*. *British Telecommunications Plc.*, 2017.
- REITMAN, W. R. (1984). *Artificial intelligence applications for business: proceedings of the NYU symposium*, May, 1983. *Intellect Books*.
- YIN, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. 2a ed.