

# **IA APLICADA À VEÍCULOS E SUA MANUFATURA**

**Fabbio Augusto de Souza Moura Boli – RM84695**

**Leandro de Jesus Luna – RM86492**

**Pedro Enrique Pereira Velosa – RM84591**

**Pedro Fernandes – RM84244**

**SPRINTS 1: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL**

**Prof. Henrique Ferreira dos Santos**

## RESUMO

Atualmente, a Inteligência Artificial (IA) é uma das tecnologias em crescimento e desenvolvimento mais rápidos do mundo da computação. Essa tecnologia ajuda uma máquina a pensar como um humano. A Inteligência Artificial (IA) é uma simulação da inteligência humana em uma máquina de computador para pensar e agir como um humano. Através dela, é possível executar tarefas de grande volume em um intervalo de tempo bem reduzido, nos mais diversos setores industriais. Esse documento propõe introduzir de que maneira é possível aplicar as técnicas de IA no setor automotivo – em sua manufatura e embarcada aos veículos.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Veículos automotivos. IA na manufatura de veículos. Machine Learning.

## SUMÁRIO

1 IA APLICADA À VEÍCULOS E SUA MANUFATURA .....	4
1.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	4
1.1.2 EVOLUÇÃO DA IA .....	5
1.1.2.1 TURING MACHINE (1936) .....	5
1.1.2.2 TERMO 'IA' É CRIADO (1956) .....	5
1.1.2.3 O PRIMEIRO CHATBOT (1966) .....	5
1.1.2.4 IA ENTRA NA ÁREA MÉDICA (1972) .....	6
1.1.2.4 NETTALK (1986) .....	6
1.1.2.5 COMPUTADOR DERROTA CAMPEÃO MUNDIAL DE XADREZ (1997) .....	6
1.1.2.6 IA ENTRA NA VIDA COTIDIANA (2011) .....	6
1.1.2.7 IA DEBATE VIAGEM ESPACIAL E FAZ UM AGENDAMENTO (2018) .....	7
1.1.2.8 O FUTURO É INTELIGENTE (2022) .....	7
1.1.3 ÁREAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	8
1.1.3.1 APRENDIZAGEM DE MÁQUINA .....	8
1.1.3.2 REDES NEURAIS .....	9
1.1.3.3 ROBÓTICA.....	9
1.1.3.4 SISTEMAS ESPECIALISTAS .....	9
1.1.3.5 LÓGICA FUZZY .....	10
1.1.3.6 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL .....	10
1.2 IA EM VEÍCULOS AUTOMOTIVOS .....	11
1.2.1 DESIGN DO VEÍCULO E TESTE.....	12
1.2.2 VEÍCULOS DE BAIXA EMISSÃO DE POLUENTES.....	12
1.2.3 EQUIPAMENTOS DE MANUFATURA.....	12
1.2.4 VEÍCULOS PARCIALMENTE E TOTALMENTE AUTÔNOMOS.....	13
1.2.5 EXPERIÊNCIAS PERSONALIZADAS AOS MOTORISTAS .....	13
1.2.6 JORNADAS DE COMPRAS E VENDAS IMPECÁVEIS .....	13
CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

# 1 IA APLICADA À VEÍCULOS E SUA MANUFATURA

## 1.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial (IA), também conhecida como inteligência de máquina, é um ramo da ciência da computação que se concentra na construção e gerenciamento de tecnologia que pode aprender a tomar decisões de forma autônoma e realizar ações sem depender de um ser humano.

A IA não é uma tecnologia única. É um termo abrangente que inclui qualquer tipo de componente de software ou hardware que suporte aprendizado de máquina (*Machine Learning*), visão computacional (Computer Vision), compreensão de linguagem natural (NLU, 'Natural Language Understanding') e processamento de linguagem natural (NLP, 'Natural Language Processing').

John McCarthy, renomado cientista da computação e coautor do documento que originizou o termo 'Inteligência Artificial', descreve:

*“É a ciência e engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes. Está relacionado à tarefa semelhante de usar computadores para entender a inteligência humana, mas a IA não precisa se limitar a métodos biologicamente observáveis.”*

### **1.1.2 EVOLUÇÃO DA IA**

Os cientistas têm trabalhado em Inteligência Artificial desde meados do século passado, com objetivo de desenvolver máquinas que aprendem e pensam como humanos. A seguir, uma breve linha do tempo da evolução da IA até os tempos atuais.

#### **1.1.2.1 TURING MACHINE (1936)**

O matemático britânico Alan Turing aplica suas teorias para provar que uma máquina de computação – conhecida como ‘máquina de Turing’ (do inglês Turing Machine) – seria capaz de executar processos cognitivos, desde que pudessem ser divididos em várias etapas individuais e representados por um algoritmo. Ao fazer isso, ele lança as bases para o que conhecemos hoje por Inteligência Artificial.

#### **1.1.2.2 TERMO ‘IA’ É CRIADO (1956)**

No verão de 1956, cientistas se reúnem para uma conferência no Dartmouth College, em New Hampshire. Eles acreditam que aspectos do aprendizado, bem como outras características da inteligência humana, podem ser simulados por máquinas. O programador John McCarthy propõe chamar isso de “Inteligência Artificial”.

#### **1.1.2.3 O PRIMEIRO CHATBOT (1966)**

O cientista da computação germano-americano Joseph Weizenbaum, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, inventa um programa de computador que se comunica com humanos, a ‘ELIZA’. Esse programa de computador utilizava scripts para simular vários parceiros de conversa, como um psicoterapeuta. Weizenbaum fica surpreso com a simplicidade dos meios necessários para ELIZA criar a ilusão de um parceiro de conversa humano.

#### **1.1.2.4 IA ENTRA NA ÁREA MÉDICA (1972)**

Com o 'MYCIN', a inteligência artificial chega às práticas médicas: o sistema especialista<sup>1</sup> desenvolvido por Ted Shortliffe na Universidade de Stanford é usado para o diagnóstico e suporte ao tratamento médico de doenças.

#### **1.1.2.4 NETTALK (1986)**

O computador recebe voz pela primeira vez. Terrence J. Sejnowski e Charles Rosenberg ensinam seu programa 'NETtalk' a falar inserindo frases de amostra e cadeias de fonemas. NETtalk é capaz de ler palavras e pronunciá-las corretamente, e pode aplicar o que aprendeu a palavras que não conhece. É uma das primeiras redes neurais artificiais – técnica explicada na próxima seção -, logo sua estrutura e função são semelhantes às do cérebro humano.

#### **1.1.2.5 COMPUTADOR DERROTA CAMPEÃO MUNDIAL DE XADREZ (1997)**

O computador de xadrez de IA 'Deep Blue' da IBM derrota o campeão mundial de xadrez da época Garry Kasparov em um torneio. Isso é considerado um sucesso histórico em uma área anteriormente dominada por humanos. Os críticos, no entanto, criticam o Deep Blue por vencer apenas calculando todos os movimentos possíveis, e não com a inteligência cognitiva.

#### **1.1.2.6 IA ENTRA NA VIDA COTIDIANA (2011)**

Os saltos tecnológicos nos campos de hardware e software abrem caminho para que a inteligência artificial entre na vida cotidiana. Processadores poderosos e placas gráficas em computadores, smartphones e tablets dão aos consumidores regulares acesso a programas de IA. Os assistentes digitais, em particular, desfrutam de grande popularidade: a 'Siri' da Apple chega ao mercado em 2011, a Microsoft apresenta o software 'Cortana' em 2014 e a Amazon apresenta o Amazon Echo com o serviço de voz 'Alexa' em 2015.

Ainda em 2011, o programa de computador 'Watson' compete em um programa de perguntas e respostas da televisão dos EUA na forma de um símbolo animado na tela e vence os jogadores humanos. Ao fazer isso, a Watson prova que entende a linguagem natural e é capaz de responder rapidamente a perguntas difíceis.

---

<sup>1</sup> Sistemas especialistas são programas de computador que agrupam o conhecimento para um campo especializado usando fórmulas, regras e um banco de dados de conhecimento.

### **1.1.2.7 IA DEBATE VIAGEM ESPACIAL E FAZ UM AGENDAMENTO (2018)**

Esses dois exemplos demonstram os recursos da inteligência artificial: em junho, o 'Project Debater' da IBM debateu tópicos complexos com dois oradores mestres - e teve um desempenho notavelmente bom. Algumas semanas antes, o Google demonstrou em uma conferência como o programa de IA 'Duplex' liga para um cabeleireiro e marca um horário por meio de conversa – sem que a atendente do outro lado da linha perceba que está falando com uma máquina.

### **1.1.2.8 O FUTURO É INTELIGENTE (2022)**

Apesar de décadas de pesquisa, a inteligência artificial ainda está em sua infância. Ele precisa se tornar mais confiável e seguro contra manipulação antes de poder ser usado em áreas sensíveis, como direção autônoma ou cirurgias médicas. Outro objetivo é que os sistemas de IA aprendam a explicar suas decisões para que os humanos possam compreendê-las e pesquisar melhor como a IA pensa. Vários cientistas, como o professor Matthias Hein, da Universidade de Tübingen estão trabalhando nesses tópicos.

### 1.1.3 ÁREAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial (IA) é somente o pico do iceberg de uma ampla gama de técnicas que envolvem a aprendizagem das máquinas. Existem um amplo conjunto de técnicas que vêm no domínio da Inteligência Artificial (IA), como linguística, vies (BIAS), visão, planejamento, automação de processos robóticos, processamento de linguagem natural (NLP), ciência da decisão etc.

Alguma das principais áreas e técnicas da IA destacam-se:

#### 1.1.3.1 APRENDIZAGEM DE MÁQUINA

Machine Learning é a técnica que envolve possibilitar aos computadores o potencial de aprender sendo minimamente programado. Essa área está sendo utilizada ativamente na vida cotidiana. Fundamentalmente, é a ciência que permite que as máquinas traduzam, executem e investiguem dados para resolver problemas do mundo real.

Com a implantação de conhecimentos matemáticos complexos, os programadores projetam algoritmos de aprendizagem de máquina que são codificados em uma linguagem de máquina para criar um sistema de ML completo. Dessa forma, o ML permite aos humanos realizar tarefas para categorizar, decifrar e estimar dados de um determinado conjunto de dados.

Dependendo dos tipos de dados disponíveis, os profissionais de dados<sup>2</sup> selecionam tipos de aprendizado de máquina (algoritmos) para o que desejam prever a partir dos dados:

- **Aprendizado supervisionado:** Nesse tipo de aprendizado, os especialistas em dados alimentam dados de treinamento COM rotulos para algoritmos e definem variáveis para algoritmos para acessar e encontrar correlações. Tanto a entrada quanto a saída do algoritmo são definidas.
- **Aprendizado não-supervisionado:** Esse tipo de aprendizado inclui algoritmos que treinam com dados NÃO rotulados; o algoritmo analisa conjuntos de dados para traçar correlações ou inferências significativas. Por exemplo, um método é a análise de cluster que usa análise exploratória de dados para obter padrões ou agrupamentos 'ocultos' em conjuntos de dados.
- **Aprendizado por reforço:** Para ensinar uma máquina de computador a cumprir um processo de múltiplas etapas para o qual existem regras claramente

---

<sup>2</sup> Principalmente composto de cientistas de dados.



definidas, é praticado o aprendizado por reforço. Aqui, os programadores projetam um algoritmo para executar uma tarefa e fornecem um sinal positivo e negativo para atuar como algoritmo executado para concluir a tarefa.

### **1.1.3.2 REDES NEURAIS**

Incorporando ciência cognitiva às máquinas para realizar tarefas, a rede neural é um ramo da Inteligência Artificial que faz uso da neurologia<sup>3</sup>. A rede neural replica o cérebro humano, isso sendo, o cérebro envolve um número infinito de neurônios e codificar esses neurônios em um sistema ou máquina é como a rede neural funciona.

Em termos simples, uma rede neural é um conjunto de algoritmos usados para encontrar as relações elementares entre os conjuntos de dados por meio do processo que imita o processo operacional do cérebro humano.

Um neurônio em uma rede neural é uma função matemática (como funções de ativação) cujo trabalho é reunir e classificar informações de acordo com uma estrutura particular. A rede implementa fortemente várias técnicas estatísticas, como análise de regressão, para realizar tarefas.

### **1.1.3.3 ROBÓTICA**

A robótica é um campo interdisciplinar da ciência e engenharia incorporado à engenharia mecânica, engenharia elétrica, ciência da computação e muitas outras atuações.

Ela também determina o projeto, produção, operação e o uso de robôs, através de sistemas de computador para seu controle, resultados inteligentes e transformação de informações.

Os robôs são implantados frequentemente para realizar tarefas que podem ser trabalhosas para os humanos realizarem de forma constante, por exemplo linha de produção e montagem para fabricação de automóveis, missões espaciais etc.

### **1.1.3.4 SISTEMAS ESPECIALISTAS**

Um sistema especialista refere-se a um sistema de computador que imita a inteligência de tomada de decisão de um especialista humano. Ele conduz isso

---

<sup>3</sup> Parte da biologia que diz respeito ao nervo e ao sistema nervoso do cérebro humano.

derivando conhecimento de sua base de conhecimento, implementando regras de raciocínio e conclusões em termos das consultas do usuário.

A eficácia do sistema especialista depende **completamente** do conhecimento do especialista acumulado em uma base de conhecimento. Quanto mais informações nele forem coletadas, mais o sistema aumenta sua eficiência. Por exemplo, o sistema especialista fornece sugestões de ortografia e erros no Google Search Engine.

#### 1.1.3.5 LÓGICA FUZZY

Em termos mais simples, a Lógica Fuzzy é uma técnica que representa e modifica informações incertas medindo o grau em que a hipótese está correta. A Lógica Fuzzy também é usada para examinar conceitos naturalmente incertos. Ela é excelente para implementar técnicas de aprendizado de máquina (Machine Learning) e auxiliar na imitação lógica do pensamento humano (Neural Networks).

É simplesmente a generalização da lógica padrão onde um conceito apresenta um grau de verdade entre 0.0 e 1.0. Se o conceito for completamente verdadeiro, a lógica padrão é 1.0, e 0,0 para o conceito completamente falso. Mas na Lógica Fuzzy, há também um valor intermediário que é parcialmente verdadeiro e parcialmente falso.

#### 1.1.3.6 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

O processamento de linguagem natural (NLP) é um ramo da ciência da computação e da IA que pode ajudar na comunicação entre computador e humano por linguagem natural. É uma técnica de processamento computacional de linguagens humanas. Ele permite que um computador leia e entenda dados imitando a linguagem natural humana.

O NLP é um método que lida com a busca, análise, compreensão e derivação de informações de dados em formato de texto. Para ensinar os computadores a extrair informações significativas dos dados de texto, bibliotecas de NLP são usadas pelos programadores. Um exemplo comum de NLP é a detecção de spam! Algoritmos de computador podem verificar se um e-mail é spam ou não, observando o assunto do e-mail e/ou o corpo – texto propriamente dito - de um e-mail.

## 1.2 IA EM VEÍCULOS AUTOMOTIVOS

Algumas das mais diversas aplicações da Inteligência Artificial é na indústria de automóveis. O desenvolvimento de carros autônomos é uma das direções mais modernas e populares no mundo da IA e do aprendizado de máquina.

A importância da Inteligência Artificial (IA) para a indústria automotiva nas próximas décadas não podem ser subestimadas. Enfrentando as ameaças existenciais de longo prazo de sustentabilidade, sobrecarga e a perspectiva de diminuir o volume dos veículos devido ao desafio da mobilidade compartilhada, os players automotivos devem aproveitar o potencial da IA.

No setor automotivo, a implementação da inteligência artificial está em um ritmo muito lento. Em 2015, 5 a 10% dos veículos tinham alguma ou outra forma de sistema de IA instalado. Nos últimos cinco anos, a IA está sendo implantada para assistência de estacionamento, controle de volante e veículos autônomos de nível 1<sup>4</sup> e 2<sup>5</sup>, o que resultou em maior adoção da tecnologia. Nos próximos 8 a 10 anos, espera-se que a tecnologia de IA faça parte de muitas aplicações automotivas. Portanto, até o final de 2030, pode-se esperar que 95 a 98% dos novos veículos tenham tecnologia de IA.

Em termos de adoção e implementação de tecnologia de IA – a indústria automotiva pode ser categorizada como “novos adotantes”.

Apesar disso, e do senso comum, a Inteligência Artificial vai além de somente prover automação autônoma, sem interferência de humanos, aos veículos. A automação no local de trabalho envolve tecnologia que segue um conjunto de caminhos pré-determinados; por exemplo, uma máquina programada para executar a mesma tarefa repetidamente em uma linha de montagem. A IA, por outro lado, analisa os dados para se adaptar continuamente para maior eficiência e prever eventos futuros.

Como a IA pode ser usada para fazer previsões e reagir a cenários em mudança, seu potencial vai muito além do que era possível apenas com a automação, com aplicativos para fabricação, manutenção e experiência de direção.

A seguir será abordado algumas das diversas aplicações que a IA tenta revolucionar no setor.

---

<sup>4</sup> Assistência ao motorista: O veículo é controlado por humanos com recurso de assistência à condução para ajudar na direção e aceleração/desaceleração

<sup>5</sup> Automação Parcial: O controle humano é reduzido com o sistema automatizado que controla a direção e a aceleração em o mesmo tempo

### **1.2.1 DESIGN DO VEÍCULO E TESTE**

A projeção e teste de veículos tradicionais é um empreendimento caro e demorado, especialmente quando problemas significativos não são identificados até que um veículo físico seja construído. Mas a modelagem por computador tem sido normalmente usada para representar cenários específicos. Com inteligência artificial para carros, engenheiros automotivos podem gerar modelos que refletem perfeitamente todos os aspectos do design do veículo e testam o veículo em cenários realistas e dinâmicos muito antes de ser construído.

### **1.2.2 VEÍCULOS DE BAIXA EMISSÃO DE POLUENTES**

A IA também está ajudando os engenheiros a desenvolver a próxima geração de veículos elétricos e de baixa emissão. Graças aos modelos de aprendizado de máquina que podem prever rapidamente como as baterias responderão sob diferentes condições, os engenheiros estão iterando na tecnologia de carregamento rápido muito de maneira muito mais ágil do que seria possível com os métodos de teste tradicionais. Além disso, as infraestruturas de carregamento inteligentes ajudarão os motoristas do futuro a garantir que seus veículos nunca fiquem sem energia.

### **1.2.3 EQUIPAMENTOS DE MANUFATURA**

Embora os robôs tradicionais de linha de montagem não sejam exemplos de IA, os novos aplicativos de IA usados em fábricas estão revolucionando a forma como os carros são produzidos. A BMW, por exemplo, usa robôs com inteligência artificial para construir carros personalizados e transportar materiais de forma autônoma, evitando objetos e pessoas em movimento. Como essas ferramentas são alimentadas por redes neurais – ver tópico 1.1.3.2 “REDES NEURAI”-, elas continuam aprendendo com seu ambiente, permitindo que se adaptem mais rapidamente aos desafios que surgem. A IA também pode ajudar a evitar dispendiosas avarias de equipamentos que paralisam a produção usando dados de ruído de fundo, vibrações e muito mais para prever quando as máquinas precisarão de manutenção.

### **1.2.4 VEÍCULOS PARCIALMENTE E TOTALMENTE AUTÔNOMOS**

Com testes em andamento por empresas como a Ford, veículos totalmente autônomos provavelmente se tornarão uma realidade nos próximos anos.

Embora por conta de alguns testes, infraestrutura e legislação significarem que um futuro completamente sem motorista provavelmente está a décadas de distância, níveis mais baixos de tecnologia de direção autônoma já estão generalizados. Recursos como assistência na pista, estacionamento sem manobrista e piloto automático são exemplos de tecnologia de veículos autônomos existentes.

### **1.2.5 EXPERIÊNCIAS PERSONALIZADAS AOS MOTORISTAS**

A IA desempenha um papel crucial na tecnologia de assistência ao motorista, amplamente utilizada em veículos modernos. Ela monitora efetivamente o olho do motorista - se o motorista estiver cansado ou adormecido. Além disso, a IA implementada no carro aprende tudo sobre a configuração de temperatura preferida do motorista, listas de reprodução favoritas e navega pelo destino para tornar a experiência de viagem mais agradável, intuitiva e menos cansativa. Em linha com o desenvolvimento de experiências de usuário envolventes e personalizadas, as empresas automotivas fazem parceria com empresas de software para garantir que a IA torne o ambiente interno imensamente ideal para o motorista.

### **1.2.6 JORNADAS DE COMPRAS E VENDAS IMPECÁVEIS**

Embora o uso da IA não se limite apenas à fabricação de carros e à entrega de experiências aprimoradas ao usuário, também torna o processo de compra e venda de carros extremamente simples para os consumidores. No futuro, os sistemas de interface do cliente habilitados por IA podem até recomendar os melhores carros com base nas habilidades de condução dos consumidores, seguros, dados de saúde, multas recebidas, criar imagens 3D de alta resolução de estradas reais etc.

## CONCLUSÃO

Todas as peças certas se encaixaram para deixar a IA pronta para escalar mais e mais. O desenvolvimento de algoritmos eficazes, hardware de computação de alto desempenho e sensores gerados através de dados torna mais fácil do que nunca aplicar a IA a problemas de negócios. Como apresentado, a transformação da IA no processo de fabricação não requer grandes investimentos iniciais. As interfaces de programação básicas são de baixo custo ou até gratuitas. Pode-se acessar o poder computacional conforme necessário por meio da nuvem! Os parceiros externos podem fornecer o conhecimento e os recursos necessários para uma movimentação rápida e direcionada, embora seja importante manter a propriedade de seus dados e aproveitar seu conhecimento de domínio, uma fonte essencial de valor.

Quando se trata de implementar a tecnologia de IA nos próprios veículos, ainda não está claro se ela desempenhará o mesmo papel que as tecnologias automotivas clássicas. Mas o que podemos afirmar, é que IA já está mais do que presente no seu cotidiano, e aprender a conviver com ela é maneira mais correta de se agir.

## REFERÊNCIAS

- <https://www.bosch.com/stories/history-of-artificial-intelligence/>
- <https://www.analyticssteps.com/blogs/6-major-branches-artificial-intelligence-ai>
- [https://medium.com/@harish\\_6956/the-difference-between-artificial-intelligence-machine-learning-and-deep-learning-b68cdf684633](https://medium.com/@harish_6956/the-difference-between-artificial-intelligence-machine-learning-and-deep-learning-b68cdf684633)
- <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>
- <https://emeritus.org/blog/big-data-ai-in-the-automotive-industry/>
- <https://timesofindia.indiatimes.com/blogs/voices/use-of-ai-in-the-automotive-industry/>
- <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/building-smarter-cars>
- <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/artificial-intelligence-reshaping-the-automotive-industry/>
- <https://www.just-auto.com/features/how-is-ai-impacting-the-automotive-industry/>
- <https://www.javatpoint.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence>