

ESCOLA SENAI “ARY TORRES”  
CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

DANIEL CESAR DO CARMO SOUZA  
ESTER DE JESUS SANTOS  
GABRIEL PAES DE LIRA  
LUCAS RODRIGUES DE OLIVEIRA  
MARCOS VINICIUS DE OLIVEIRA SILVA  
RAYCLÍLSON RODRIGUES DA SILVA  
WILLIAM FERREIRA DE SOUZA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MOBILE

São Paulo

2020

DANIEL CESAR DO CARMO SOUZA  
ESTER DE JESUS SANTOS  
GABRIEL PAES DE LIRA  
LUCAS RODRIGUES DE OLIVEIRA  
MARCOS VINICIUS DE OLIVEIRA SILVA  
RAYCLÍLSON RODRIGUES DA SILVA  
WILLIAM FERREIRA DE SOUZA

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MOBILE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Escola SENAI "Ary Torres", como um dos requisitos para obter o grau de Técnico em Informática, sob orientação dos Professores Alessandro Bittencourt e Atila Andreatti Olivi.

São Paulo  
2020

DANIEL CESAR DO CARMO SOUZA  
ESTER DE JESUS SANTOS  
GABRIEL PAES DE LIRA  
LUCAS RODRIGUES DE OLIVEIRA  
MARCOS VINICIUS DE OLIVEIRA SILVA  
RAYCLÍLSON RODRIGUES DA SILVA  
WILLIAM FERREIRA DE SOUZA

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MOBILE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Escola SENAI "Ary Torres", como um dos requisitos para obter o grau de Técnico em Informática, sob orientação dos Professores Alexsandro Bittencourt e Atila Andreatti Olivi.

Data de aprovação:

Nota:

Aprovado por:

---

Alexsandro Bittencourt

---

Atila Andreatti Olivi

Dedicamos este trabalho a nossos orientadores de  
projetos Alessandro Bittencourt e Atila Andreatti  
Olivi que nos incentivaram e tornaram tudo isso  
possível.

A todos os nossos professores, pois os conhecimentos  
transmitidos por cada um deles foi o que nos capacitou  
para a conclusão deste curso.

## RESUMO

A Inteligência Artificial nos smartphones já faz parte da rotina de muitos usuários, e este recurso por diversas vezes é exclusivamente associado ao assistente virtual presente nos aparelhos. Porém, muitas das ações que são realizadas pelo aparelho têm envolvimento de I.A.

Os exemplos mais comuns de assistentes virtuais são a *Siri* do IOS, e o *Google Assistente*, do Android, que respondem a alguns comandos de voz como, marcar eventos na agenda do dispositivo, programar despertadores, enviar mensagens para os contatos, responder perguntas e abrir aplicativos. Porém esses programas ainda podem soar muito robóticos na maioria das vezes, exigindo frases específicas para executar certas funções. Essa área deve dar um salto enorme futuramente com a evolução no processamento de linguagem natural, é isso que faz com que entendam e interpretem a fala humana.

O que a maioria das pessoas não sabe é que na qualidade de imagens e vídeos a I.A também está presente. Assim que a câmera captura uma imagem, o dispositivo identifica o que está enquadrado e seleciona o melhor modo de câmera para capturar a imagem, nisso é preciso uma tecnologia específica nos processadores, os quais utilizam recursos de visão computacional para melhorar a imagem.

Há um tempo atrás, a I.A estava presente apenas nos smartphones avançados, porém com a popularização da ferramenta, a mesma já se encontra em smartphones intermediários, que ganharam recursos para melhorar as fotos, maior qualidade de áudio, processadores mais rápidos. A Inteligência Artificial ajuda na redução de consumo de energia, pois entende a necessidade de cada usuário e como cada aplicativo desempenha melhor no dispositivo, assim pode desabilitá-lo quando o mesmo não estiver em uso.

Além disso, a Inteligência Artificial promove mais segurança para o smartphone, alguns exemplos são a identificação do rosto de quem acessa o aparelho ou através da íris do olho do usuário.

É por isso que tantas fabricantes vem investindo na Inteligência Artificial como forma de oferecer novas ferramentas e garantir o melhor desempenho e autonomia dos dispositivos. Um em cada três smartphones lançados em 2020 terão funções de IA nativas, uma tecnologia que estará presente em 35% do mercado global de aparelhos, e provavelmente em breve estará presente em todos os smartphones.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; assistente virtual; smartphone

## **ABSTRACT**

Artificial intelligence in smartphones is already part of the routine of many users, and this feature is several times exclusively associated with the virtual assistant present in the devices. However, many of the actions that are performed by the device have I.A. involvement.

The most common examples of virtual assistants are Siri from IOS, and Google Assistant, from Android, which respond to some voice commands such as, scheduling events in the device agenda, setting alarm clocks, sending messages to contacts, answering questions and opening applications. But these programs can still sound very robotic most of the time, requiring specific phrases to perform certain functions. This area should take a huge leap forward in the future with the evolution of natural language processing, this is what makes them understand and interpret human speech.

What most people do not know is that in the quality of images and videos the I.A. is also present. Once the camera captures an image, the device identifies what is framed and selects the best camera mode to capture the image, which requires specific technology in the processors, which use computer vision capabilities to enhance the image.

A while ago, the I.A. was only present in advanced smartphones, but with the popularization of the tool, it is already found in intermediate smartphones, which have gained resources to improve photos, higher audio quality, faster processors. Artificial intelligence helps to reduce power consumption because it understands the need of each user and how each application performs better on the device, so it can disable it when it is not in use.

In addition, artificial intelligence promotes more security for the smartphone, some examples are the identification of the face of who accesses the device or through the iris of the user's eye.

That's why so many manufacturers have been investing in artificial intelligence as a way to offer new tools and ensure the best performance and autonomy of the devices. One in three smartphones launched in 2020 will have native AI functions, a technology that will be present in 35% of the global device market, and will probably soon be present in all smartphones.

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>11</b>
1.1. O que é a Inteligência Artificial.....	11
1.2. Como funciona a Inteligência artificial .....	11
1.3. Breve histórico da Inteligência Artificial no mundo .....	12
1.4. Diferentes tipos de tecnologias e abordagens da Inteligência Artificial .....	14
1.5. Exemplo de aplicação da Inteligência Artificial.....	14
1.5.1. Indústria.....	14
1.5.2. GPS.....	14
1.5.3. Carros autônomos.....	14
1.5.4. Atendimento ao usuário.....	15
1.5.5. Varejo online .....	15
1.5.6. Jornalismo .....	15
<b>2. Recursos criados e aprimorados pela I.A. ....</b>	<b>16</b>
2.1. Deep Learning.....	16
2.2. Processamento de Linguagem Natural .....	16
2.3. Melhora na qualidade de vídeos e fotos.....	16
2.4. Menos consumo de bateria .....	17
2.5. Assistente pessoal .....	17
2.6. Reconhecimento facial .....	17
2.7. Identificação de cenas, objetos e pessoas .....	17
2.8. Machine learning .....	18
2.8.1. A aprendizagem de máquinas é realmente... ..	18
2.8.2. Como utilizar o Machine learning em aplicações .....	19

2.9. Inteligência artificial na saúde .....	19
2.10. Realidade Virtual (VR).....	21
2.10.1. Realidade Aumentada (RA).....	22
2.10.2. Realidade Estendida (XR) .....	22
<b>3. Alguns aplicativos que utilizam a Inteligência Artificial .....</b>	<b>23</b>
3.1. AutoDraw.....	23
3.2. Giorgio Cam .....	23
3.3. AI Duet.....	23
3.4. FaceApp .....	24
3.5. SimSimi .....	25
3.6. Google Tradutor .....	25
3.7. Ingress Prime .....	26
<b>4. Hardware que possibilita a utilização da I.A. em um smartphone .....</b>	<b>28</b>
4.1. Exynos I.A Cam.....	28
4.1.1. IA e a XR (Realidade Estendida).....	28
4.1.2. Unidade de processamento neural.....	29
4.1.3. Assistente pessoal Samsung .....	29
4.1.4. Exynos.....	29
4.2. Qualcomm A.I Engine.....	30
4.2.1. Câmera.....	30
4.2.2. Realidade aumentada .....	30
4.2.3. I.A assistente pessoal.....	31
4.2.4. Qualcomm Hexagon DSP .....	31
4.3. Kirin 990 5G .....	31



4.3.1. Conexão 5G .....	31
4.3.2. Velocidade 5G .....	32
4.3.3. CPU .....	32
4.3.4. NPU .....	32
4.3.5. ISP .....	32
4.3.6. GPU de 16 núcleos .....	32
4.3.7. UFS 3.0 .....	32
4.4. Apple A13 Bionic .....	33
4.4.1. Neural Engine .....	33
4.4.2. Eficiência energética .....	33
4.4.3. Deep Fusion .....	34
4.5. MediaTek Helio P90 .....	34
4.5.1. Otimização de uso .....	34
4.5.2. Edge A.I .....	34
4.5.3. NeuroPilot A.I .....	35
4.5.4. Imagem inteligente .....	35
<b>5. Big Data .....</b>	<b>37</b>
5.1. Volume .....	37
5.2. Velocidade .....	37
5.3. Variedade .....	37
5.4. Veracidade .....	38
5.5. Valor .....	38
5.6. O Big Data e o mobile .....	38
5.7. Dados móveis são particularmente... ..	38

5.8. Os dados podem ser utilizados para otimizar ... ..	38
5.9. Big data pode ajudar a impulsionar uma explosão de ... ..	39
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>40</b>
<b>Referências .....</b>	<b>41</b>

## INTRODUÇÃO

### 1.1. O que é Inteligência Artificial

Na ciência da computação, a Inteligência Artificial (IA), às vezes chamada "inteligência de máquina", é a inteligência demonstrada por máquinas, ao contrário da inteligência natural apresentada por humanos e animais. Os principais livros de Inteligência Artificial definem o campo como o estudo de "agentes inteligentes": qualquer dispositivo que percebe seu ambiente e toma ações que maximizam suas chances de alcançar com sucesso seus objetivos. Coloquialmente, o termo "Inteligência Artificial" é frequentemente usado para descrever máquinas (ou computadores) que imitam funções "cognitivas" que os humanos associam à mente humana, tais como "aprendizagem" e "solução de problemas".

Por fim, a I. A. a cada dia está sendo mais desenvolvida para que os novos dispositivos por nós criados consigam ter capacidade de executar determinadas tarefas sem a mão humana.

### 1.2. Como funciona a Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial é alocada em máquinas que são constituídas de hardware e software, é válido revisar o significado destes dois termos.

Hardware: é a parte física da máquina. Componentes eletrônicos, peças e equipamentos que juntos fazem de fato a máquina funcionar.

Software: é a parte lógica da máquina. Processamentos lógicos e rápidos, quando o hardware é bom e dá conta de promover esses processos, essa parte muitos chamam de cérebro porque de fato a ideia é que trabalhe tão bem quanto nosso cérebro, lógico e veloz.

Por exemplo: Se quiséssemos ver uma moto andar sozinha, o hardware obviamente fará parte, mas o principal está na programação que irá orientar seus movimentos, seu trajeto e demais ações.

Enfim, não tem como esclarecer como funciona a Inteligência Artificial sem falar em ciência da computação.

Essa ciência estuda técnicas e métodos de processamento de dados, sendo o desenvolvimento de algoritmos uma questão central nela.

Os algoritmos são uma sequência de instruções que tem por obrigação, orientar o funcionamento no trabalho de um software, por sua vez, pode resultar em movimentos de um hardware em determinados casos.

Hoje em dia, a lógica dos algoritmos é usada para criar regras muitíssimo complexas, para poder resolver problemas sozinhos.

Mesmo quando há uma condição de dois ou mais caminhos a seguir em uma tarefa. No fim, é uma combinação de algoritmos e dados.

Por exemplo: uma pessoa retira um bolo do forno quando observa que ele está pronto ou fazendo o teste do garfo ou palito.

Uma máquina de fazer bolos com Inteligência Artificial poderia utilizar um tipo de sensor que identificasse a textura dos bolos.

O algoritmo trabalharia com as seguintes hipóteses e uma única resposta para cada:

1. Se a textura ainda não for perfeita, o bolo segue no forno.
2. Quando o bolo estiver assado (pronto), é retirado do forno e o mesmo, desligado.

Obviamente que esse exemplo é muito simples se imaginar as grandes possibilidades.

Também há máquinas que fazem tarefas muitas vezes mais complexas, resolvendo problemas com inúmeras variáveis, em vez de uma única.

Mas elas vão sempre funcionar dessa maneira: a partir da programação prévia, o código que leva em conta essas variáveis, processa os dados em seguida determinará o que fazer em cada situação.

### 1.3. Breve histórico da Inteligência Artificial no mundo

No dia 11 de maio de 1997, o russo Garry Kasparov, até então campeão mundial, foi derrotado em uma partida de xadrez pelo computador Deep Blue, feito pela IBM.

*Kasparov vs Deep Blue*



Fonte: <<https://rafaelleitao.com/wp-content/uploads/2015/08/Kasparov-DeepBluePNG.png>>  
Garry Kasparov vs Deep Blue IBM 1996.

O mesmo Kasparov já havia derrotado, sete anos antes, o Deep Thought, antecessor do Deep Blue.

Por trás do computador, havia um programa que funcionava tal e qual explicamos antes: um algoritmo determina, a partir dos movimentos do adversário, qual peça mover.

Mesmo a derrota do enxadrista russo tendo sido um grande marco na mídia da Inteligência Artificial, quando o mundo realmente passou a levar a ideia a sério, ela já era pensada e usada há muito tempo.

No Renascimento, Descartes trazia a nova concepção do homem, considerando-o uma máquina que pensa: como se os músculos fossem o hardware e o cérebro o software.

Essa ideia abriu caminho para ser considerada a mesma lógica em equipamentos produzidos pelo homem.

No século 20, o britânico Alan Turing conduziu experimentos que revolucionariam o mundo.

*Alan Turing*



Fonte: <<https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/alan-turing-matematico-considerado-pai-computacao.phtml>>

*Alan Turing, o Pai da computação.*

Em 1940, o matemático desenvolveu uma máquina que permitia a quebra de códigos secretos nazistas, gerados por outra máquina, patenteada por Arthur Scherbius e conhecida como Enigma, durante a Segunda Guerra Mundial.

Anos depois, apresentou ao mundo o Teste de Turing, conhecido como Jogo da Imitação, criado para verificar se o computador é capaz de imitar o pensamento humano.

Mas seu grande trabalho foi a Máquina de Turing, que guardava informações em uma fita, de acordo com uma série de regras – os algoritmos citados antes.

Por essas e outras, Turing é considerado o pai da computação. Suas descobertas e feitos foram a base de tudo o que possibilitou a Inteligência Artificial entrar em neste mundo após aquela época.

Partindo desse ponto, o desenvolvimento da Inteligência Artificial passou a avançar junto com a evolução dos computadores.

A I.A. pode se dividir em duas abordagens: I.A. simbólica e I.A. conexionista.

## **1.4. Diferentes tipos de tecnologias e abordagens da Inteligência Artificial**

Hoje em dia está visível e é comum que cada pesquisador da Inteligência Artificial tenha sua própria forma de entender os desafios e oportunidades da área.

Mas, geralmente, eles se dividem em duas abordagens distintas: I.A simbólica e I.A conexionista.

Na Inteligência Artificial simbólica, os mecanismos fazem transformações utilizando de letras, números, palavras ou símbolos.

Simulam o raciocínio lógico por trás das nossas linguagens, com as quais nós seres humanos usamos para nos comunicar.

Já a abordagem da I.A conexionista se inspira no funcionamento de nossos neurônios. Simulando os mecanismos do cérebro humano.

Um bom exemplo de tecnologia da abordagem conexionista é o *deep learning*, isso é a capacidade que uma máquina tem de adquirir aprendizado profundo, imitando a rede neural do cérebro.

Ainda há quem fale em uma terceira abordagem, da I.A evolucionária, que usa algoritmos inspirados na evolução natural, ou seja, a simulação de conceitos como ambiente, fenótipo, genótipo, perpetuação, seleção e morte em ambientes artificiais.

## **1.5. Exemplos de aplicação da Inteligência Artificial**

### **1.5.1. Indústria**

A automação é uma tônica da indústria há muitas décadas. E as máquinas não param de ficar mais inteligentes.

Com a IA, há equipamentos que fabricam e conferem os produtos sem precisarem ser operados por um humano.

Estão sendo desenvolvidas máquinas que também criam e executam novos projetos por conta própria, ou seja, fazem um trabalho astucioso e não têm limitações para seu uso.

### **1.5.2. GPS**

As rotas sugeridas pelo app Waze pode as vezes parecer perca de tempo, mas as pessoas continuam utilizando porque, geralmente, ele aponta o melhor caminho.

Isto ocorre pelo fato de o programa utilizar a Inteligência Artificial para interpretar (entender) dados sustentados automaticamente por outros usuários sobre o tráfego.

### **1.5.3. Carros autônomos**

Uber, Google e Tesla são algumas das empresas que desenvolvem carros autônomos, que não precisam de motorista para guiar.

Essa inovação hoje é possível por conta duma combinação de várias tecnologias e sensores que fornecem dados para os algoritmos direcionarem o movimento dos automóveis.

#### **1.5.4. Atendimento ao usuário**

Sistemas com processamento de linguagem natural e Chatbots estão ficando cada vez mais inteligentes para substituir atendentes humanos e estarem à disposição de usuários com dúvidas 24 horas por dia.

#### **1.5.5. Varejo online**

Algoritmos de lojas virtuais reconhecem padrões de compras (tipo quando você pesquisa qualquer produto em loja virtual e vê anúncios constantes disso por um certo tempo) de usuários para apresentar a eles ofertas de acordo com suas preferências. A Amazon criou, neste formato, a Amazon Go, loja de varejo que não conta com estoquista e check-out, por exemplo.

#### **1.5.6. Jornalismo**

Com acesso a bases de dados, há programas capazes de escrever matérias jornalísticas informativas de um jeito que torna difícil para o leitor distingui-las de textos escritos por humanos.

Bancos

Instituições financeiras utilizam algoritmos para analisar dados do mercado, gerenciar finanças e se relacionar com seus clientes.

Direito

Escritórios de advocacia e departamentos jurídicos contarão com robôs para realizar, de forma mais rápida, precisa, direta e acessível do ponto de vista econômico, boa parte do que um advogado faz hoje.

## 2. Recursos criados e aprimorados pela I.A

### 2.1. Deep Learning

Quando falamos de aprendizado profundo, estamos nos referindo à uma parte do aprendizado de máquina que utiliza algoritmos complexos para “imitar a rede neural do cérebro humano” e aprender uma área do conhecimento com pouco ou sem supervisão. O sistema pode aprender como se defender de ataques, sozinho.

### 2.2. Processamento de Linguagem Natural

Esse processamento utiliza as técnicas de *machine learning* para encontrar padrões em grandes conjuntos de dados puros e reconhecer a linguagem natural. Assim, um dos exemplos de aplicação do PLN é a análise de sentimentos, onde os algoritmos podem procurar padrões em postagens de redes sociais para compreender como os clientes se sentem em relação a marcas e produtos específicos.

### 2.3. Melhora na qualidade de fotos e vídeos

A tecnologia presente nos processadores da *Qualcomm* , o *AI Engine*, melhora a experiência fotográfica por meio de recursos de visão computacional. Após a foto ser capturada, a câmera identifica o assunto ali presente e o classifica em divergentes categorias. Essa ação dura milésimos de segundos, com a finalidade de aprimoramento da imagem, de acordo com o que foi identificado através da câmera. A vantagem desse recurso, é a rapidez que ocorre na execução, pois as imagens não são geradas na nuvem e sim no dispositivo, entregando assim um resultado satisfatório sem necessidade de edição.

Comparação de imagens Huawei P9





Fonte: <<https://memeburn.com/gearburn/wp-content/uploads/sites/3/2017/10/wespe-project-neural-network-1024x576.jpg>>

Comparação das imagens capturadas com e sem alteração da I.A

## **2.4. Menos consumo de bateria**

A Inteligência Artificial auxilia principalmente na redução do consumo de energia, adaptando-se a necessidade de cada usuário e como cada aplicativo desempenha melhor no smartphone.

## **2.5. Assistente pessoal**

Interações com as assistentes pessoais, como; comando de voz intuitivo, aprimoramento da captura de som, todos esses dependem da I.A. Tradicionalmente, os dados computacionais tinham que dar uma grande volta do dispositivo até um servidor na nuvem para responder a um comando de uma assistente pessoal digital. Agora, esse processo ocorre com agilidade.

## **2.6. Reconhecimento facial**

Segundo o Instituto *Research and Markets*, o mercado global de biometria facial deve atingir cerca de US\$ 10 bilhões em 2023. Há uma grande variedade de aplicações, além da segurança. A demanda de diversos fabricantes de smartphones e de chips para celulares está aumentando cada vez mais. Empresas vem se aventurando e apostando na geração de experiências dessa nova tecnologia. Ser capaz de pagar a conta em uma farmácia ou no supermercado apenas com o rosto, sem usar cartões ou dinheiro, será uma tendência crescente no mundo.

## **2.7. Identificação de cenas, objetos e pessoas.**

Graças à Deep Learning, o reconhecimento de imagem tem sido uma das áreas nas quais se teve notoriedade, a maior evolução na Inteligência Artificial. Estão previstos grandes avanços e investimentos dessa tecnologia, já que há inúmeros usos de diversas formas; em indústrias e setores, como *tagueamento* de imagens, verificação de usuários com reconhecimento de face, diagnóstico de doenças e detecção de placas, etc.

## **2.8. Machine Learning**

Machine Learning é o aprendizado de máquinas sobre como agir diante das mais diversas reações humanas, ou de outras máquinas, através de sua programação.

É como se a máquina pudesse pensar antes de responder a um pedido, fazendo com que o sistema de uma aplicação possa tomar suas próprias decisões diante da incerteza. Isto torna o software mais capaz de se comportar de acordo com a realidade em que está inserido.

Um exemplo ocorreu no ano 2017, na China, quando um chatbot respondeu a um comentário político de um usuário com uma opinião... pessoal. Como o país ainda vive em um cenário de censura, a máquina, que foi terceirizada de uma empresa fora da China, teve que "reaprender" como se comportar diante daquele público e não mais cair em "armadilhas".

O exemplo do chatbot censurado mostra o quanto é possível instilar a aprendizagem da máquina em aplicações móveis ainda hoje.

### **2.8.1. A aprendizagem de máquinas é realmente importante para as aplicações**

Quando pensamos em todo o cenário de aplicativos que conhecemos, podemos observar recursos avançando através de programação sofisticada e geolocalização e às vezes nem percebemos a quantidade de Inteligência Artificial que muitos aplicativos carregam.

Fazer as máquinas aprenderem diferentes maneiras de responder às solicitações em um contexto onde a Inteligência Artificial está se tornando cada vez mais popular e presente não é apenas uma questão de importância, mas de necessidade.

Enquanto usamos IA em nossos aplicativos, é necessário estar ciente de que esta inteligência será coerente com os dados que queremos analisar e as respostas que queremos dar ao nosso usuário final. E, a este respeito, quanto mais uma máquina estiver preparada para replicar inteligentemente, mais nossa aplicação terá valor para nosso usuário final.

E, quanto à inteligência, não estamos falando de noções filosóficas, sociológicas, econômicas, políticas, antropológicas... ou, pelo menos, não de tudo isso ao mesmo tempo. Aprendizagem mecânica não significa "levar o código para a escola" ou "substituir o cérebro humano", mas tornar a máquina mais poderosa para desempenhar suas tarefas e responder a chamadas com precisão, correta e rapidamente.

O caso do chatbot na China, por exemplo, mostra que, de acordo com os dados inseridos no sistema, a máquina já tinha registros suficientes para emitir uma opinião política, mesmo que fosse tendenciosa, afinal, não sabemos a quantidade (ou inexistência) de dados no outro lado da moeda para que ela pudesse "refletir" sobre as duas saídas possíveis e assim emitir uma opinião.

Portanto, é interessante lembrar que, ao mesmo tempo em que avançam as discussões sobre o aprendizado de máquinas, avançam também as reflexões sobre a ética da Inteligência Artificial, pois é impossível dar um passo sem dar outra direção a intervenções tecnológicas tão sofisticadas que possam, no futuro, ser consideradas independentes.

### **2.8.2. Como utilizar o Machine Learning em aplicações**

Digamos que o chatbot da China foi uma aplicação para ajudar as pessoas a entender o comunismo. Desta forma, dar à máquina as informações necessárias para promover a reflexão não seria apenas um diferencial, mas também o negócio principal do aplicativo em questão.

Isto significa que a aprendizagem da máquina pode ser utilizada maciçamente em aplicações que utilizam Inteligência Artificial para tornar a vida cotidiana mais prática para o usuário final. Em outras palavras: quanto mais o aplicativo for capaz de responder às solicitações rápida e corretamente, com suas próprias decisões, mais o software terá valor para aqueles que o utilizam.

Atualmente vemos Inteligência Artificial e Machine Learning atuando em conjunto em chatbots, gerentes de agenda, máquinas de cálculo e projeção e soluções robóticas que podem interagir diretamente com o usuário final do serviço.

Embora expresse alguma preocupação sobre se as máquinas terão um desempenho superior ao humano no futuro, como nos filmes de ficção científica, as pessoas têm prazer e curiosidade em interagir com máquinas, sistemas e programas de computador que parecem dialogar como seres humanos, e não apenas como um conjunto de códigos.

## **2.9. Inteligência Artificial na saúde**

A Inteligência Artificial na saúde deve trazer muitos benefícios para o futuro, com essa tecnologia os processos realizados no setor se tornam mais eficientes, diminuindo os custos da operação de clínicas, hospitais e consultórios.

A tecnologia na saúde tem objetivos que visam transformar os processos e procedimentos, indo desde a indústria médica até o histórico de diagnósticos de cada paciente.

Atualmente, é possível ter o histórico do paciente de maneira muito mais rápida, além de possibilitar o armazenamento de novas informações já em seu histórico.

Com a IA é possível ter prontuários eletrônicos, também chamado de PEP (Prontuário Eletrônico do Paciente), o que permite que o histórico de cada pessoa seja armazenado de forma segura e com maior riqueza de detalhes do que antigamente, quando o documento era feito apenas no papel.

Com o histórico dos sintomas do paciente, softwares conseguem identificar a doença que o paciente tem, evitando perda de tempo e erros médicos.

O PEP é uma das ferramentas mais importantes na gestão de clínicas, instituições de saúde e hospitais. Nos últimos anos, a tecnologia se consolidou no mercado e continua em larga expansão. Um em cada quatro médicos utiliza sistemas digitais na inserção eletrônica de observações sobre os pacientes, na recepção de resultados clínicos no PEP do paciente e no apoio às decisões clínicas.

Através da Inteligência Artificial, a tecnologia genômica oferece avanços no tratamento de doenças como o câncer, possibilitando tratamentos mais eficazes para a doença.

Pesquisadores do Imperial College do Londres criaram, a partir de um novo programa, modelos em 3D dos corações de 250 pacientes, que mostram em detalhes como o órgão se contrai a cada batimento. A partir daí, a Inteligência Artificial do software consegue detectar quais características do músculo cardíaco determinam quando ele vai falhar em até cinco anos podendo prevenir um “piripaque” cardíaco.

Por enquanto, só foi testado em indivíduos com hipertensão pulmonar, um quadro em que a pressão arterial dos pulmões vai às alturas, sobrecarregando o coração. Se a doença não for descoberta cedo, os pacientes podem morrer em poucos anos. A cada cinco voluntários analisados, o novo método acertou o ano de morte de quatro (isso em um período de até cinco anos).

Um dos campos mais beneficiados pela I.A é a oftalmologia, que concede ao médico maior precisão nas cirurgias de catarata.

A tecnologia calcula, em tempo real e em segundos, o tamanho e as características de cada globo ocular no momento da operação, sugerindo a lente intraocular mais adequada após a remoção do cristalino, a lente natural do olho que fica opaca com a doença. Isso minimiza eventuais erros refrativos, que limitam a visão do paciente depois do procedimento.

Esse sistema, conhecido como ORA (Optiwave Refractive Analysis), está ancorado num banco de dados na nuvem onde são armazenadas informações de todos os pacientes que já passaram pela cirurgia. Com base nesses dados, ele otimiza o desempenho e a precisão do oftalmologista nas cirurgias, aperfeiçoando os procedimentos futuros.

A Proximed é a pioneira em aliar a IA a processos humanizados na jornada do paciente. Por meio de uma plataforma omnichannel, que engloba recursos como chatbot e machine learning (ferramentas de Inteligência Artificial) a organização coleta, centraliza e analisa assertivamente todas as informações do paciente, contribuindo para a prevenção, diagnóstico precoce, tratamento e qualidade de vida.

O chatbot é um software capaz de conversar com o paciente por texto ou por áudio, de maneira humanizada.

Já o machine learning permite que o chatbot entenda o texto informado pelo paciente, antecipando dúvidas comuns e excluindo, muitas vezes, a necessidade de abertura de um chamado.

Estima-se que, até 2025, o uso dessas tecnologias aplicada no setor de saúde movimentará mais de 34 bilhões de dólares.

No entanto, o profissional de saúde segue como protagonista da história, uma vez que tem experiência, técnica, sensibilidade e habilidade para o exercício da sua atividade, é aliando essas qualidades ao bom uso da Inteligência Artificial que traremos benefícios a quem mais importa na nossa jornada, o paciente.

Aqui no Brasil já existem aplicativos como o *Amplimed* que conectam os médicos aos pacientes de uma forma bem fácil. Após a descoberta de que 72% da população brasileira consome medicamentos sem a indicação de um médico, e 40% faz autodiagnóstico utilizando a internet (levantamento feito pelo Instituto de ciência, tecnologia e qualidade em 2018), eles perceberam a necessidade de uma plataforma que fizesse uma ponte entre os especialistas e o pessoal que está em casa. Sendo assim, lançaram essa funcionalidade que já está em uso, e através dos sintomas indicados pelo paciente, indica o mesmo a clínica médica mais próxima.

Com base nas respostas do cliente o aplicativo guia o paciente para encontrar o especialista que melhor corresponde a sua necessidade. Tudo isso é possível graças a I.A. utilizando o Machine Learning para checar os sintomas e conectar o paciente com o médico mais próximo.

*“Os benefícios do aplicativo atingem igualmente médicos e pacientes. A redução do número de triagens, por exemplo, é importante para a gestão das clínicas e, também, para os pacientes – que, em caso de urgência, não vão precisar esperar por uma vaga na agenda do profissional. Acontece que, como o app faz a checagem dos sintomas, a gravidade das doenças é avaliada como consequência. Esse dado fica disponível para o médico que atender o caso.” (Amplimed gerenciamento de clínicas, 2019)*

Uma das grandes vantagens do aplicativo, é que não incentiva o autodiagnóstico, muito menos a automedicação. A principal finalidade do app é a indicação de um profissional adequado para cada caso, ao invés de apenas informar o paciente e sugerir um possível diagnóstico.

E a programação com Inteligência Artificial do app também auxilia no agendamento das consultas.

*“O agendamento online parte do conceito de “Bot” (diminutivo de “robot”). Trata-se de uma aplicação de software que simula ações humanas, como um padrão. Então, quando o paciente precisa de atendimento, o “robozinho” da Amplimed busca os horários disponíveis e executa o agendamento. Simples assim: clínica recebendo marcações 24h; pacientes satisfeitos.” (Amplimed gerenciamento de clínicas, 2019)*

E isso é mais uma demonstração de que a Inteligência Artificial juntamente com o mobile, conseguirá servir a todas as áreas com as suas funcionalidades, trazendo automação, praticidade e segurança.

## **2.10. Realidade Virtual (VR)**

A realidade virtual coloca o usuário em um ambiente 100% virtual, criado artificialmente. Essa tecnologia permite que você entre em jogos, cenários e até pontos turísticos e se movimente por eles sem sair do lugar. Toda a simulação é feita com uso de óculos especiais, para que o usuário fique isolado do mundo real e se sinta realmente dentro de uma nova realidade durante a experiência.

Os aparelhos de realidade virtual podem ser controlados com movimentos da cabeça ou das mãos, possibilitando que a pessoa faça um tour ou ande pelo ambiente virtual e execute algumas ações propostas.

*“A realidade virtual já foi um dia, um sonho de ficção científica. Mas a internet também já foi um sonho, assim como computadores e smartphones também foram. O futuro está chegando.” (Mark Zuckerberg, 2015)*

A realidade virtual é usada em games que simulam pistas de corrida e parques de diversão, ou em jogos de primeira pessoa baseados em realidades imaginárias, para que o jogador possa assumir o lugar do personagem principal e se sentir na pele dele. Além disso, ela pode ser usada como simulação para profissionais que precisam de algum tipo de treinamento em ambiente específico, como no caso de soldados, médicos e pilotos de avião.

A realidade virtual vem, aos poucos, sendo incorporada também no jornalismo. Com a publicação de registros fotográficos e vídeos em 360°, o público pode se sentir no local exato onde aconteceu o fato. Turismo e Varejo também tem usado soluções imersivas para alavancar seus negócios.

Se você ainda busca por mais informações sobre Realidade Virtual, estamos aos poucos construindo uma base brasileira de dados wiki no site da 3e60. Caso ainda não tenha sido suficiente, por favor entre em contato.

### **2.10.1. Realidade Aumentada (RA)**

A realidade aumentada projeta informações (imagens, gráficos, personagens, ou ainda textos) sobre o mundo real. Um exemplo recente de muito sucesso foi Pokémon Go. O jogo exhibe os personagens que devem ser capturados no ambiente em que você estiver jogando, como se eles fizessem parte do lugar.

Outro uso comum da realidade aumentada são os filtros do Instagram, Facebook e SnapChat, que incluem animações e acessórios sobrepostos às imagens captadas pela câmera do seu telefone. A tecnologia também pode ser encontrada em locais turísticos. O visitante pode obter conhecimentos adicionais sobre obras e monumentos diretamente do celular. Com a mesma lógica, a realidade aumentada também pode ser usada na educação, completando informações em sala de aula e em materiais didáticos.

*“Estou empolgado com a Realidade Aumentada porque, ao contrário da Realidade Virtual, que isola o usuário do mundo, a Realidade Aumentada permite que os indivíduos estejam presentes no mundo real, mas proporciona a eles uma melhora do que está ao seu redor.” (Tim Cook)*

Para testar, basta apenas ter um aparelho compatível com aplicativos que trabalham com realidade aumentada, como um smartphone, videogame ou um tablet. Apesar de não ser necessário usar acessórios de imersão, alguns dispositivos específicos já foram criados especialmente para uso da realidade aumentada, como o Microsoft Hololens por exemplo. Neste caso, o uso vai mais além, permitindo a visualização de mapas, agenda pessoal e previsão do tempo — tudo adicionado ao seu campo de visão.

### **2.10.2. Realidade Estendida (XR)**

As realidades virtual e aumentada juntas, elas formam um novo conceito denominado realidade estendida (XR, na sigla em inglês), apontado como o futuro da mobilidade. Ele se caracteriza por oferecer outros tipos de interação além da visão, audição ou tato, permitindo maiores sensações através de simuladores. Essa nova linguagem irá revolucionar diferentes setores, principalmente o da educação, servindo como uma ferramenta de transformação. A evolução da XR levará ainda muitos anos e as tecnologias são cada vez mais impressionantes.

### 3. Alguns apps que utilizam a Inteligência Artificial

#### 3.1. AutoDraw

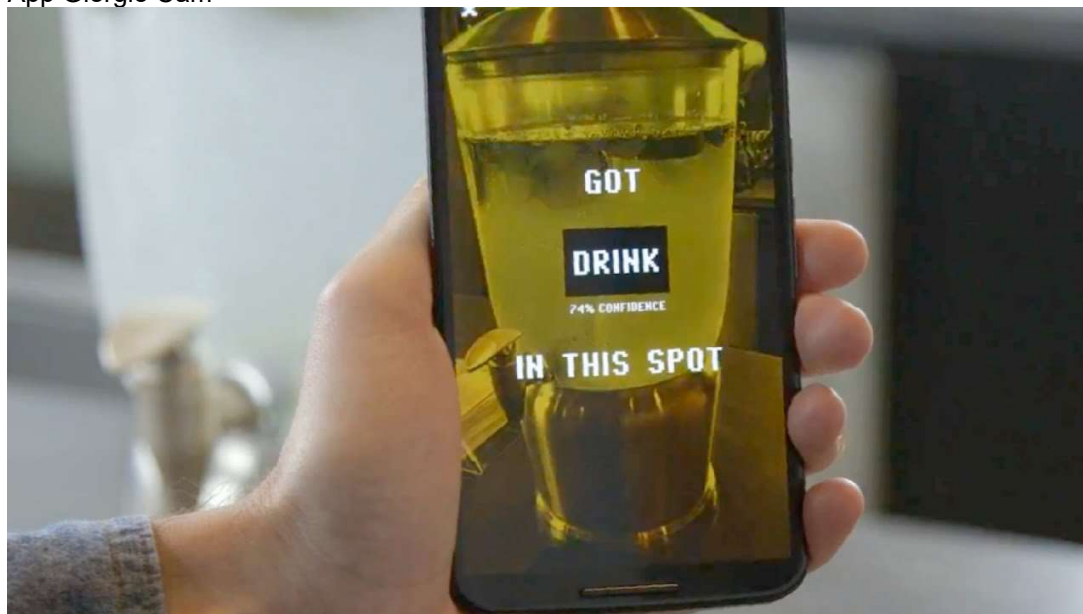
O AutoDraw permite que qualquer um faça um desenho complexo e elaborado, mesmo sem habilidades para tal. Com quaisquer linhas desenhadas na tela, o app busca dentro de um vasto banco de dados por algo que se pareça com aquilo que o usuário está tentando esboçar. Além disso, suas bibliotecas onde são buscadas as referências, são atualizadas regularmente.

Este app utiliza do recurso Machine Learning, como citado acima, ele busca por referências de figuras que se pareçam com aquilo que o usuário desenha, de modo que quanto mais desenhos sejam realizados, a I.A aprende os padrões dos traços, para que as sugestões sejam cada vez mais precisas.

#### 3.2. Giorgio Cam

Giorgio Cam é uma aplicação que utiliza o recurso A.I Cam. Este app utiliza de uma API de reconhecimento de imagem, para identificar aquilo que foi apontado pela lente da câmera e assim compõe uma música, de modo que a I.A "diga" ao usuário o que ela está vendo.

App Giorgio Cam



Fonte: <<https://experiments.withgoogle.com/giorgio-cam>>  
Giorgio Cam identificando um objeto apresentado a ele.

#### 3.3. AI Duet

O AI Duet permite que o usuário faça um dueto musical com o computador. Não é necessário que o usuário saiba tocar piano, pois apenas apertando algumas teclas a I.A dará continuidade a melodia. Utilizando de Machine Learning a I.A identifica os padrões melódicos e também toca, como se realmente fizesse parte de um dueto.

### 3.4. FaceApp

*Humorista Whindersson Nunes utilizando o FaceApp*



*Fonte: <<https://veja.abril.com.br/tecnologia/faceapp-como-funciona-o-aplicativo-que-deixa-usuarios-mais-velhos/>>*

*Comparação da aparência do usuário antes e depois da aplicação do filtro.*

FaceApp é uma aplicação aparenta ser um simples editor de fotografias, porém seu grande diferencial se dá pelo seu incrível modificador de aparência, que não só possibilita o usuário de dar " retoques " em seu rosto, mas realmente alterar suas características físicas, como: mudar o corte de cabelo, aparentar mais velho ou mais jovem e, o mais ousado, mudar o gênero daquele fotografado. O que possibilita estas impressionantes mudanças é a utilização de redes neurais, que identificam as características físicas no rosto humano e dessa forma ele localiza a " máscara " que melhor se adequa ao rosto fotografado.

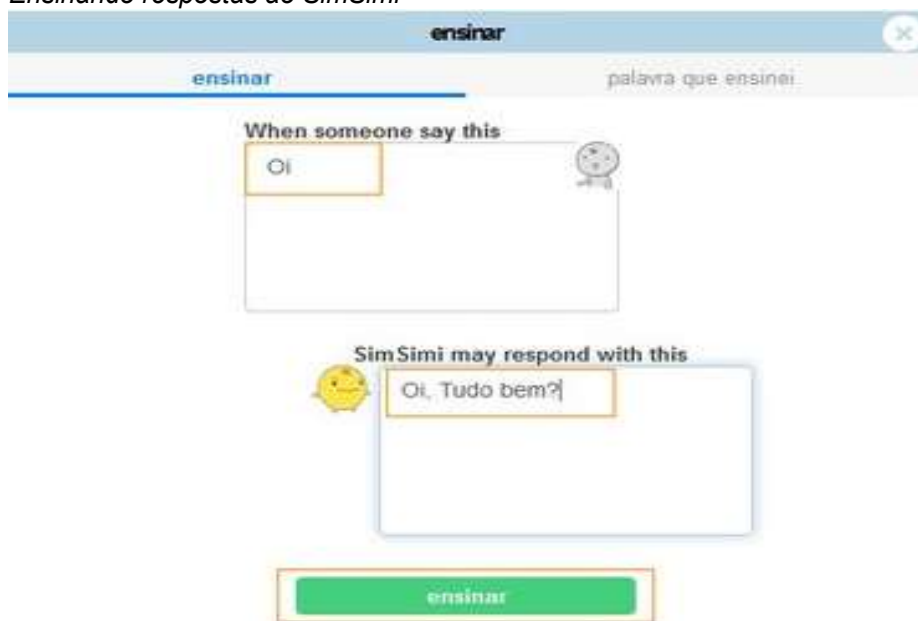


### 3.5. SimSimi

SimSimi é um app mensageiro, porém a característica que o diferencia dos demais é o fato de que o usuário conversa com uma I.A. Esta aplicação utiliza de Machine Learning, desta forma, a cada nova mensagem trocada a I.A aperfeiçoa sua interação com o usuário, de forma que a conversa pareça cada vez mais com um diálogo casual com um ser humano.

E o mais interessante se dá pelo fato de que qualquer usuário pode contribuir para melhorar a comunicação da I.A, pois se o SimSimi não souber como responder a uma certa interação, o usuário pode sugerir uma resposta para aquela mensagem enviada, de forma que a conversa possa fluir melhor.

*Ensinando respostas ao SimSimi*



Fonte: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/02/como-ensinar-respostas-ao-simsimi.html>>

*Captura de tela de como funciona o aprendizado do SimSimi*

### 3.6. Google Tradutor

Google Tradutor é um mecanismo online de tradução instantânea, capaz de transcrever quaisquer textos do idioma detectado pelo sistema para aquele desejado. O app foi lançado em 2006, no início era algo mais simples, traduzindo apenas expressões e palavras isoladas, e exclusivamente do idioma inglês para árabe e vice-versa, mas, com o passar dos anos, mais idiomas foram adicionados, assim como mais funcionalidades para o app.

Alguns anos depois, em 2010, a função de tradução de páginas web foi disponibilizada com a integração do serviço ao Google Chrome. Em 2011, foi implementado o recurso de tradução por áudio, já em 2015, foi inclusa a função de tradução de textos em imagens utilizando a câmera dos smartphones.

### 3.7. Ingress Prime

Desde os dias de ELIZA, o rudimentar computador "terapeuta" que representou uma das primeiras versões da IA interativa, o sonho da Inteligência Artificial cativou futuristas, tecnólogos e escritores de ficção científica.

É uma preocupação que começa a parecer mais do que apenas teórica. Como a tecnologia da IA continua a avançar, ela está rapidamente mudando a maneira como conceituamos o mundo ao nosso redor. Sim, os avatares de robôs destruidores de teste de Turing ainda estão muito longe da realidade (provavelmente uma coisa boa), mas aonde quer que vamos, especialmente na internet, as linhas entre o humano e o robô estão se tornando cada vez mais tênue, às vezes com resultados perturbadores.

À medida que essa invasão se torna cada vez mais aparente, grandes pensadores ao redor do mundo começam a lutar com as implicações de formas inovadoras. No Vale do Silício, a "igreja do caminho do futuro" de Anthony Levandowski está construindo o que eles descrevem como "um deus artificialmente inteligente". No mês passado, *Portrait of Edmond de Bellamy*, uma obra de arte original criada por uma Inteligência Artificial, foi vendida na Christie (site de leilão de obras de arte) por \$432.500 dólares. E a Niantic, o visionário time de desenvolvimento por trás do *Pokemon Go*, anunciou recentemente uma campanha de reflexão usando IA para relançar seu jogo de R.A (realidade aumentada) "Ingress" como "Ingress Prime".

No Ingress Prime, uma das primeiras ações que um jogador faz é escolher um lado. Ao invés de ficar com a tradicional dicotomia entre o bom e o mau da fita, o jogo pede aos jogadores que se alinhem na visão filosófica do mundo, escolhendo se juntar aos Iluminados ou à Resistência.

É assim que funciona: os jogadores do Ingress Prime poderão treinar uma das duas entidades da IA (ADA ou JARVIS), cada uma representando a facção escolhida pelo jogador - e cuja única missão é recrutar mais jogadores do mundo exterior. Embora este não seja um aspecto obrigatório do jogo, é um bônus para jogadores comprometidos, bem como uma forma provocativa de conectar a história do jogo - de duas facções que disputam o poder usando sua própria tecnologia misteriosa - com o mundo real.

Não muito diferente dos bots que criam notícias falsas, ou que ficam no Twitter mexendo com a mente das pessoas, a ADA e a JARVIS vão criar propaganda para beneficiar sua própria agenda. Eles aprenderão com as interações regulares com os visitantes do site, com cada um construindo um arsenal cada vez mais sofisticado de técnicas, e com o passar do tempo vão aprender de memes, a cartazes, a vídeos. Eles também vão começar a assumir suas próprias personalidades únicas. Ensine a ADA a ficar brava, e seus cartazes de recrutamento vão assumir um tom agressivo; ensine Jarvis a ser gentil, e ele vai falar em tom mais leve. À medida que essas personalidades evoluem, os participantes do processo as observarão enquanto elas crescem e se tornam algo parecido com sentimentos.

Se isso soar um pouco assustador, a questão é essa. Ao criar o ADA e o JARVIS e permitir-nos ensiná-los a imitar o comportamento humano, os designers da Niantic estão intencionalmente abordando nossa atual paisagem tecnológica - uma paisagem

na qual estamos constantemente interagindo com algoritmos tentando nos vender algo, propagandistas políticos de origem duvidosa, e espões da IA que nos conhecem melhor que nossas próprias mães.

ADA e JARVIS são apenas ferramentas de marketing super-sofisticadas, ou são algo mais sinistros? Os designers do Ingress Prime esperam que, fazendo essas perguntas, eles incentivem as pessoas a começar a questionar a natureza do mundo ao seu redor - e então se inscrevam para jogar o jogo.

Esboçar a linha entre ficção científica e realidade não é novidade para o Ingress. Desde seu lançamento inicial, em 2013, os jogadores do jogo de realidade aumentada, baseado em localização, exploraram o mundo real enquanto participavam de uma narrativa ficcional contínua e aberta que se desdobrava ao seu redor. Agora, com o relançamento do Ingress Prime, o jogo foi re-iniciado com uma história reiniciada, jogabilidade simplificada e um mapa de RA do mundo do jogo que pode ser sobreposto na superfície do mundo real.

Com estas características, juntamente com sua campanha de lançamento de IA inquietante, a Niantic está provando que eles não estão mais contentes em simplesmente mergulhar os jogadores em um ambiente de RA imersivo. Com eles também nos forçam a nos perguntar o que significa ser humano - e escolher um lado.

#### **4. Hardware que possibilita a utilização da I.A. em um smartphone**

Embora a Qualcomm seja líder no campo de SoC móveis (System-on-a-chip ou em português - sistema em um chip). Há tantas empresas que preferem fazer seus próprios SoCs ao invés de comprá-los da Qualcomm. Algumas das mais populares são Apple, Exynos, MediaTek e Kirin. Em 2020, todas essas empresas estão equipando seus smartphones com seus próprios SoCs. Falando sobre os principais smartphones, a Samsung usa seu processador Exynos, a Apple usa seus processadores da série "A", a Huawei e a Honor usam seus processadores Kirin e aqueles fabricantes que não têm seus próprios processadores, usam os SoCs da Qualcomm e da MediaTek.

Os principais smartphones de 2020 estão utilizando vários SoCs top de linha destas empresas. Seja a série "S" e "Note" da Samsung, ou a série "12" do iPhone da Apple, todas terão SoCs de alto desempenho. Os SoCs top de linha em 2020 são: Snapdragon 865, o chip A13 da Apple, Exynos 990, Kirin 990 e 990 5G, e o MediaTek Dimensity 1000.

##### **4.1. Exynos I.A Cam**

As câmeras da Samsung junto ao processador Exynos, possuem maior capacidade de detecção visual, e a câmera alimentada por IA permite que os smartphones ofereçam experiências fotográficas mais enriquecedoras.

A capacidade de detecção facial permite que os dispositivos otimizem o equilíbrio do branco, a exposição e muito mais para fotografia no modo retrato, aumentando o realismo e a riqueza de tons de pele em todas as condições de iluminação. Ao fotografar pessoas em paisagens, o processo de segmentação semântica distingue automaticamente diferentes elementos dentro do quadro e permite que o smartphone forneça as melhores configurações para que cada componente produza imagens vívidas e realistas.

##### **4.1.1. IA e a XR (Realidade Estendida)**

A IA forma uma parte fundamental do motor por trás do avanço contínuo da realidade estendida (XR - Extended Reality). A tecnologia dá aos dispositivos móveis a capacidade de processar e entender o mundo 3D, fornecendo a plataforma para serviços de realidade estendida mais envolventes. Os recursos de reconhecimento de objetos combinados com informações de localização, por exemplo, facilitam as interações entre realidades físicas e virtuais, o que possibilita recursos como digitalização 3D e tradução de texto. Da educação ao varejo, as inovações em realidade aumentada podem ajudar uma ampla gama de indústrias e setores a fornecer experiências enriquecedoras.

#### **4.1.2. Unidade de processamento neural**

Funções smart alimentadas por I.A envolvem operações computacionais complexas que podem exceder a capacidade dos componentes tradicionais.

Projetada para executar cálculos complexos de forma eficiente, a Unidade de Processamento Neural (UNP) oferece a performance necessária para realizar operações exigentes de IA, tais como reconhecimento de imagem e assistentes inteligentes. Em dispositivos móveis, a UNP é incorporada ao processador para suportar recursos inteligentes e levar os recursos dos smartphones para o próximo nível. Além de acelerar as tarefas de aprendizagem da máquina, o componente também é projetado para reduzir o consumo de energia sem sacrificar o desempenho. Em comparação com GPUs e CPUs, as NPUs oferecem mais potência e eficiência para o processamento de IA.

#### **4.1.3. Assistente pessoal Samsung**

Ao realizar tarefas e responder perguntas, assistentes inteligentes estão tornando nosso dia-a-dia mais simples e conveniente.

A tecnologia é viabilizada pelo processamento da linguagem e padrões de fala através de plataformas de IA. Além de completar tarefas, os assistentes inteligentes alimentados por IA também podem aprender com a entrada de dados para melhorar as previsões. Enquanto os assistentes inteligentes são tipicamente programas baseados em nuvem, as soluções de IA no dispositivo podem oferecer o desempenho necessário para alimentar algoritmos de reconhecimento de fala. Como o processamento de linguagem natural continua a avançar, os assistentes virtuais também se tornarão mais poderosos.

#### **4.1.4. Exynos**

Equipado com as melhores soluções de IA da categoria, os processadores Samsung Exynos permitem aos usuários desfrutar da próxima geração de experiências móveis. Lançado em 2018, o Exynos 9810 foi o primeiro processador da série com software de aprendizado profundo (Deep Learning).

Com a integração da unidade de processamento neural, a série Exynos oferece desempenho inigualável para operações móveis de IA. O novo processador Exynos 990, com unidade de processamento neural dual-core (UNP) e processador de sinal digital (DSP) melhorado, torna a IA no dispositivo prático através de capacidades de processamento de IA mais rápidas até aproximadamente quinze trilhões de operações por segundo (TOPS). Ao desenvolver algoritmos que são quatro vezes mais leves e oito vezes mais rápidos do que as soluções existentes, a Samsung Exynos estabelecerá continuamente um novo padrão para o processamento de IA para ampliar os limites da experiência móvel da próxima geração.

## 4.2. Qualcomm A.I Engine (Motor de Inteligência Artificial Qualcomm)

*Processador Snapdragon 865*



Fonte: <<https://canaltech.com.br/smartphone/snapdragon-865-estara-presente-em-mais-de-70-smartphones-diz-qualcomm-160976/>>

*Processador Qualcomm Snapdragon 865 em mãos.*

Qualcomm A.I Engine, assim é chamada a ferramenta de Inteligência Artificial da Qualcomm que ajuda a transformar smartphones, máquinas e até veículos, tornando-os mais inteligentes. O Qualcomm A.I. Engine já está na sua quinta geração (disponível no Snapdragon 865 que será lançado ainda em 2020).

A Inteligência Artificial (IA) nos dispositivos foi concebida para aprender e adaptar-se ao comportamento e ambientes dos utilizadores através do processamento no dispositivo - alimentando experiências e interações intuitivas e imersivas, e transformando o nosso mundo em áreas que incluem as comunicações móveis, a Internet das Coisas (IoT) e a indústria automóvel, por exemplo:

### 4.2.1. Câmera

As capacidades de IA na câmera de um dispositivo móvel significa que os utilizadores podem gravar melhores vídeos e imagens mais nítidas com facilidade. A Qualcomm trabalha com fornecedores de software em todo o mundo para criar aplicações alimentadas através de redes neurais para fazer muitas coisas, incluindo desobstruir, reduzir o ruído, fazer zoom, segmentar a cena e mais - tudo para que as fotografias sejam as melhores que podem ser.

### 4.2.2. Realidade aumentada

A IA dá vida à realidade aumentada (XR- Extended Reality), criando uma interface de usuário natural que responde organicamente aos padrões de fala e movimento. O processamento da IA no dispositivo é essencial para interações intuitivas de realidade

virtual e aumentada. As nossas de IA da Qualcomm estão ajudando a criar aplicações de realidade aumentada mais envolventes, desde viagens e indústrias empresariais até à educação e ao varejo.

#### **4.2.3. IA assistente pessoal**

A nossa inteligência artificial no dispositivo vai além das capacidades básicas de um assistente digital, para personalizar verdadeiramente os dispositivos móveis utilizando o reconhecimento da voz e da fala. E um Qualcomm Hexagon DSP (Processador de Sinais Digitais) significa mais espaço dedicado à IA.

#### **4.2.4. Qualcomm Hexagon DSP**

O DSP atua, no Snapdragon, no processamento em tempo real de alguns fatores externos como voz, áudio, imagens e sensores. Normalmente utilizado no cancelamento de ruído em chamadas, a nova geração do Hexágono também atua em funções multimídia. Equipado com funções como suporte numérico, paralelismo e baixo consumo de energia, este DSP permite diminuir o uso de CPU e GPU e, portanto, proporcionar experiências mais ricas sem tanto impacto na bateria do aparelho.

O Qualcomm A.I Engine, torna possível experiências atraentes de IA nos smartphones em áreas como a câmera, vida útil prolongada da bateria, áudio, segurança e jogos. Disponível em dispositivos equipados com processadores Snapdragon 660 e superiores, o hardware do AI Engine inclui um processador Hexagon Vector, uma GPU Qualcomm Adreno e uma CPU Qualcomm Kryo, e os recursos de software incluem um SDK de processamento neural (NP), o Hexagon NN, suporte a estrutura de rede neural comum, bem como e para a rede neural Android (NN API). Todos esses componentes ajudam a garantir um melhor desempenho geral da IA, independentemente de uma conexão de rede.

### **4.3. Kirin 990 5G**

Como o 1º SoC Flagship 5G do mundo equipado com 7nm + EUV, o Kirin 990 5G apresenta tecnologia de ponta e inteligência avançada, herdadas de Kirin e Balong. Graças à tecnologia 7nm + EUV, mais de 10 bilhões de transistores são condensados neste minúsculo chipset. O Kirin 990 5G inaugura no futuro com desempenho superior.

#### **4.3.1. Conexão 5G**

Suportando simultaneamente arquiteturas NSA / SA (Não Independentes e Independentes) simultaneamente, o Kirin 990 5G oferece uma transição suave da rede 5G em evolução. Sendo compatível com diferentes bandas e frequências, este

único chipset permite a conexão com as redes 2G, 3G, 4G e 5G, satisfazendo vários requisitos facilmente, não importa onde você é.

#### **4.3.2. Velocidade 5G**

O Kirin 990 5G é pioneiro no setor ao atingir a taxa de download de pico de 5G. Na faixa de sub-6GHz, a velocidade máxima de download teórico pode atingir 2,3 Gbps e a velocidade máxima de upload teórico pode atingir 1,25 Gbps.

#### **4.3.3. CPU**

Graças às arquiteturas inovadoras em três níveis de eficiência, a Série Kirin 990 obteve grande melhoria no desempenho geral e na eficiência energética. Os dispositivos da série Kirin 990 mostram excelentes recursos de energia, permitindo que você explore mais.

#### **4.3.4. NPU**

A NPU de arquitetura autodesenvolvida da HUAWEI oferece melhor eficiência de energia, recursos de processamento mais fortes e maior precisão. O poderoso Big-Core mais o Tiny-Core de consumo ultrabaixo contribuem para um enorme aumento no desempenho da IA. No reconhecimento facial da IA, a eficiência do NPU Tiny-Core pode ser aprimorada até 24x do que o Big-Core. Com 2 Big-Core e 1 Tiny-Core, o NPU do Kirin 990 5G está pronto para desbloquear a magia do futuro.

#### **4.3.5. ISP**

O ISP mais recente é aprimorado em 15%. Juntamente com a redução de ruído no nível de hardware do BM3D, ele é capaz de produzir fotos vívidas de vistas naturais, arquiteturas da cidade e fotos noturnas impressionantes; A segmentação e renderização de vídeo em tempo real requer um recurso de processamento de vídeo poderoso e estável. Alimentado pelos mais recentes aprimoramentos de ISP e AI, o Kirin 990 5G recebe você em um novo mundo de videografia.

#### **4.3.6. GPU de 16 núcleos**

A GPU com arquitetura Mali-G76 MC16 eleva o desempenho excepcional e a grande eficiência energética. O Kirin Gaming + 2.0 foi especialmente projetado para oferecer uma experiência de jogo imersiva. Os gráficos HD, fluxo rápido natural e movimento rápido de ação facilitam a excelência como jogador.

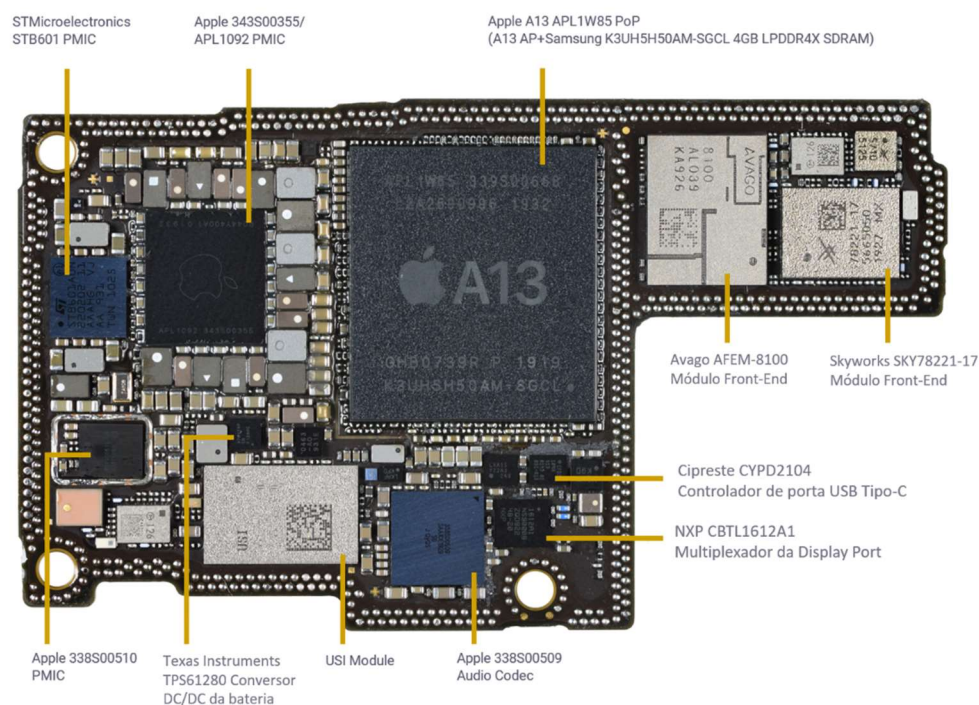
#### **4.3.7. UFS 3.0**

O novo UFS 3.0 permite que o dispositivo móvel transfira dados massivos em segundos. Mesmo com grandes transferências de arquivos, a extração ou troca de dados por meio de clone de telefone está acontecendo no back-end, o que permite que você abra os aplicativos rapidamente e sem problemas.



## 4.4. Apple A13 Bionic

### Placa mãe Iphone 11



Fonte: <<https://www.techinsights.com/blog/apple-iphone-11-pro-max-teardown>>

Placa mãe do Iphone11 com seus componentes descritos detalhadamente.

O A13 Bionic foi desenvolvido para oferecer o máximo desempenho em todos os tipos de tarefas hoje e também em funcionalidades futuras. O chip é fabricado pela TSMC, sob uma versão melhorada da litografia de 7 nanômetros, que utiliza tecnologia "ultravioleta extrema" (EUV), contém 8,5 bilhões de transistores e pode realizar mais de um trilhão de operações por segundo. O chip da geração passada, o A12 Bionic, tem "apenas" 6,9 bilhões de transistores.

### 4.4.1. Neural Engine

Esse recurso é o "motor neural", nasceu com o processador A11 que a Apple desenvolveu para alimentar o iPhone X e está presente em todas as versões de iPhone desde então. O motor tem circuitos ajustados para acelerar certos tipos de software de Inteligência Artificial, chamados redes neurais artificiais, que são bons no processamento de imagens e fala.

### 4.4.2. Eficiência energética

O principal foco do A13 é a eficiência energética, o que significa mais tempo longe da tomada, talvez a maior reclamação dos usuários de iPhones de todos os tempos. O novo chip usa processamento avançado de segunda geração de 7-nanômetros para conseguir isso, além dos 8,5 bilhões de transistores para ajudar a manter o smartphone por mais tempo fora da tomada.

O foco principal do A13 é a eficiência energética, o que significa mais tempo longe da tomada, talvez a maior queixa para os usuários de iPhone de todos os tempos. O novo chip é fabricado em 7 nanômetros com 8,5 bilhões de transistores, contra 6,9 bilhões do A12, ou seja, mais transistores dentro do mesmo espaço significa aumento na eficiência energética.

Entretanto, foi a otimização da arquitetura da CPU, com quatro núcleos, que tornou isso possível. Outra técnica interessante que a empresa utiliza é que ela pode ativar apenas partes específicas do chip para determinadas tarefas, utilizando centenas de domínios de tensão. Assim, não há gasto de energia com funções desnecessárias.

#### **4.4.3. Deep Fusion**

A Apple lançou o iOS 13.2, estreando a tecnologia de fotografia computacional 'Deep Fusion' que exibiu durante a apresentação do iPhone 11. O Deep Fusion, que só está disponível a partir do iPhone 11, usa o poderoso motor neural do A13 Bionic para realizar o que Phil Schiller Vice-Presidente de Marketing da Apple chamou de "computational photography mad science" (em tradução livre "Ciência maluca da fotografia computacional") toda vez que você tira uma foto em situações de luz regular. Essencialmente leva a tecnologia HDR inteligente do iPhone um passo à frente, combinando inteligentemente várias fotos em uma única moldura com mais detalhes e clareza geral. Ou, nas próprias palavras da Apple, Deep Fusion é "um avançado sistema de processamento de imagem que usa o Motor Neural A13 Bionic para capturar imagens com textura, detalhe e ruído reduzidos em menor luz".

E como funciona? Quando ativa, a tecnologia utiliza nove fotos no total: quatro quadros (frames) curtos, quatro quadros padrão e um quadro de longa exposição. Primeiro, a Deep Fusion combina três fotos padrão e uma de longa exposição em uma foto "sintética longa", que depois combina com a mais nítida das quatro exposições curtas, antes de analisar e melhorar o resultado pixel por pixel.

#### **4.5. MediaTek Helio P90**

O MediaTek Helio P90 incorpora uma das mais poderosas máquinas de IA disponíveis em um smartphone atualmente.

##### **4.5.1. Otimização de uso**

Aprender como uma pessoa usa seu smartphone ou aplicativo e reagir de maneira inteligente para personalizar e melhorar a experiência do usuário, fornecendo personalização aos dispositivos e torná-los mais do que apenas 'prontos para uso'.

##### **4.5.2. Edge AI**

A rápida evolução dos casos de uso aprimorados pela IA está mudando a maneira como os dispositivos estão sendo criados e usados. Essa mudança na demanda, bem como a crescente capacidade das tecnologias de IA, está motivando os produtos a processar os aprimoramentos da IA 'no limite'; em produtos em casa, no veículo ou na pessoa, em vez de confiar apenas no suporte conectado à nuvem.

O processamento Edge AI oferece vantagens essenciais sobre o processamento puramente baseado na nuvem, como disponibilidade, imediatismo, privacidade e segurança sempre. Isso não quer dizer que o processamento remoto não tenha mérito e continuará a oferecer suporte ao processamento de ponta porque os serviços em nuvem oferecem oceanos de dados mais profundos para serem explorados. No entanto, a mudança é clara: uma tendência cada vez maior de processamento no dispositivo é a tendência, porque os aplicativos estão se tornando cada vez mais sofisticados, enquanto os cenários de uso envolvem cada vez mais tarefas de IA, exigindo recursos de processamento de IA para ecoar como uma CPU de núcleo múltiplo lida tópicos. De fato, unidades de processamento de IA como o APU 2.0 no MediaTek Helio P90 já possuem um design semelhante ao das CPUs modernas com vários núcleos, na medida em que usam uma combinação híbrida de vários tipos de núcleos que variam em graus de desempenho e eficiência de energia.

#### **4.5.3. NeuroPilot AI**

A plataforma NeuroPilot AI da MediaTek é o veículo para a realização de tudo isso. O facilitador de IA de ponta da MediaTek leva a IA ao nível do chipset para um aprendizado profundo mais rápido e uma tomada de decisão inteligente. Isso torna a implementação e execução de aplicações de IA eficientes e práticas em todos os dispositivos. A IA aprimorada otimiza recursos e aplicativos que as pessoas usam todos os dias em dispositivos móveis e em casa, incluindo imagens de câmeras inteligentes e detecção ou reconhecimento de voz/imagem.

#### **4.5.4. Imagem Inteligente**

A criação de imagens inteligentes significa reconhecimento facial rápido e seguro para desbloquear o smartphone ou adicionar um toque de embelezamento e iluminação, mesmo quando você visualiza seus retratos. Ao combinar nosso eficiente mecanismo de profundidade e processamento de rede neural, a P90 possui uma detecção de borda incrivelmente precisa, o que significa que as fotos de bokeh agora parecem melhores do que nunca.

Ao fotografar no escuro, nosso novo algoritmo de redução de ruído com pouca luz aprimorado por IA é 4X mais rápido e também é o primeiro recurso de AI já apresentado no desempenho de CV (visão computacional).

Otimizamos nossa sinergia com a câmera AI em uma ampla gama de aplicativos, permitindo recursos nunca antes possíveis, que vão desde a percepção visual (abstração), à construção da imagem, até aprimoramentos no nível de pixel.

Estamos possibilitando novas tendências, como visualizações de vídeo em tempo real ou transmissões ao vivo de melhor qualidade e experiências emocionantes do usuário para retrato (bokeh) com iluminação, embelezamento, segmentação semântica, pose 3D ou AR, incluindo até mesmo avatar de corpo inteiro.

Em 2020 iremos encontrar em uma grande variedade de smartphones os processadores Snapdragon, Exynos, Kirin e Mediatek, porém nos smartphones top de linha apenas o A13 da apple, o Kirin 990 da Huawei e o Snapdragon 865 da Qualcomm. Como visto acima, todos tem suas próprias tecnologias e à medida que avançamos estão cada vez mais próximas uma da outra, mudando apenas a sua nomenclatura.

## **5. Big Data**

Big Data é o termo que descreve um grande volume de dados, que são recebidos em alta velocidade e complexidade. Por terem essas características, tais dados não podem ser tratados utilizando as tecnologias tradicionais, sendo assim, foram desenvolvidas novas estruturas e ferramentas de software especialmente para tratar, analisar e obter informações relevantes a partir desses dados.

Desde o surgimento da internet a produção de dados tem aumentado de forma exponencial. Conforme as tecnologias avançam cada vez mais dados são produzidos em tarefas que são comuns do nosso dia a dia, porém são informações valiosas para as empresas que analisam esses dados.

É possível perceber hoje a influência do Big Data no dia a dia das pessoas. Grandes empresas como YouTube, Facebook, Netflix e outras têm se valido das análises de dados para diversos fins, desde sua própria utilização em seus negócios até a venda de informação para outras empresas. Por exemplo, uma empresa que vende calçados recebe a informação que jovens de uma determinada faixa etária e contexto socioeconômico prefere um certo tipo de calçados, pois esses jovens fazem esse tipo de busca no Google. Dados são uma mercadoria valiosa hoje em dia e as grandes empresas já perceberam isso, sendo assim utilizam muito as análises de Big Data.

O caso mais famoso de utilização de Big Data é o caso da Target (loja de departamentos norte-americana). Um pai entrou na loja indignado pois encontrou em sua caixa de correios cupons de desconto em produtos para grávidas endereçados à sua filha adolescente. O que o pai não sabia era que sua filha estava pesquisando sobre esses produtos e a loja simplesmente encaminhou as ofertas de acordo com as pesquisas da moça.

O conceito de big data ganhou força no início dos anos 2000, quando o analista do setor, Doug Laney, articulou a atual definição de big data como os três Vs e que depois foi percebido mais dois ficando largamente conhecidos como os 5 Vs:

### **5.1. Volume**

As organizações coletam dados de várias fontes, incluindo transações comerciais, dispositivos inteligentes (IoT), equipamentos industriais, vídeos, mídias sociais e muito mais. No passado, armazená-lo teria sido um problema - mas o armazenamento mais barato em plataformas como data lake e Hadoop diminuiu a carga.

### **5.2. Velocidade**

Com o crescimento da Internet das Coisas, os dados passam para as empresas a uma velocidade sem precedentes e devem ser tratados em tempo hábil. Tags RFID, sensores e medidores inteligentes estão aumentando a necessidade de lidar com esses torrents de dados em tempo quase real.

### **5.3. Variedade**

Os dados são fornecidos em todos os tipos de formatos - de dados numéricos estruturados em bancos de dados tradicionais a documentos de texto não estruturados, e-mails, vídeos, áudios, dados de cotações de ações e transações financeiras.

#### **5.4. Veracidade**

Refere-se à qualidade dos dados. Como os dados vêm de muitas fontes diferentes, é difícil vincular, corresponder, limpar e transformar dados nos sistemas. As empresas precisam conectar e correlacionar relacionamentos, hierarquias e múltiplas ligações de dados. Caso contrário, seus dados podem rapidamente sair do controle.

#### **5.5. Valor**

Este conceito está relacionado com o valor obtido desses dados, ou seja, com a “informação útil”.

#### **5.6. O Big Data e o mobile**

Não resta dúvidas que os dispositivos móveis estão desempenhando um papel fundamental na explosão dos dados. A grande maioria das pessoas possuem smartphones ou tablets e estes conectados à internet, estão gerando quantidades massivas de dados para as empresas que fornecem os serviços. O Big Data possui uma grande conexão com dispositivos móveis. Essas tecnologias em conjunto possuem grandes potenciais e aplicações práticas. Pensemos, agora, sobre a relação entre Big Data e o ambiente mobile.

#### **5.7. Dados móveis são particularmente adequados para as lentes do Big Data**

Além do número crescente da quantidade de pessoas usando smartphones houve uma mudança no padrão de, hoje as pessoas têm cada vez mais migrado para canais de serviços digitais, deixando assim, um maior rastro de dados para sistemas que documentam nossos movimentos e ações. Mesmos quando aparentemente não estamos usando nossos smartphones, ainda estamos gerando dados através de aplicativos e de outros serviços em segundo plano. Tecnicamente falando, os dados móveis não são tão diferentes dos dados criados a partir da web tradicional, a diferença é justamente no fato de que os consumidores estão produzindo mais dados móveis

#### **5.8. Os dados podem ser utilizados para otimizar e personalizar experiências móveis**

Como já vimos, o Big Data pode ser utilizado para uma variedade impressionante de propósitos, mas é frequentemente utilizado para a otimização e personalização de serviços móveis. Desenvolvedores de aplicativos, por exemplo, podem usar a análise de dados para melhorar seus aplicativos, tanto na criação de novas funcionalidades como no aprimoramento do próprio serviço prestado. Eles podem comparar seus números de retenção de usuários com todos os outros aplicativos

disponíveis no mercado dentro de sua categoria, ou não, para obter insights sobre como eles se comportam e o que eles podem fazer para mudar esses números.

#### **5.9. Big Data pode ajudar a impulsionar uma explosão de publicidade móvel**

Os dados de localização são um componente essencial para o Big Data móvel – talvez seja o principal tipo de informação que diferencia dados móveis daqueles obtidos pela web tradicional. Espera-se que os dados de localização ajudem a transformar a indústria da publicidade móvel, pois eles fornecem aos anunciantes a capacidade de entregar em tempo real publicidade segmentada por regiões, e isso representa uma evolução potencialmente importante para o mercado publicitário.

## CONCLUSÃO

Inteligência Artificial é a inteligência de máquina em si, aprendendo com dados que geramos. Os seus dispositivos analisam os gestos que fazemos e as máquinas imitam, trazendo hardware e software combinados para trabalhar da forma mais produtiva possível.

Como vimos a I.A vem sendo desenvolvida desde há muito tempo, e crescendo com o passar dele, a cada nova descoberta, e com tudo isso, novidades vem sendo implementadas.

Tudo começou com máquinas enormes e hoje em pequenos chips, muitos dados e informações são inseridas, e todo aquele espaço tomado por peças enormes, hoje está completamente reduzido e tudo é introduzido a todos os tipos de dispositivos hoje considerados inteligentes.

Indo direto ao ponto, a Inteligência Artificial inseridas nos dispositivos móveis, de certa forma ainda é novidade, a cada novo lançamento de smartphone é fato que algo novo relacionado a I.A foi implementado e é sempre uma grande promessa para a marca das empresas. Esta área da tecnologia está ficando grandemente reconhecida por suas aplicações poderosas, como gêneros sociais distorcidos por aplicações que alteram imagem facial, tradutores que entendem a palavra de origem sem a necessidade de compreensão prévia do usuário, o desbloqueio de uso por reconhecimento facial e de Iris, também existem diversas melhorias para o hardware dos aparelhos novos, como economia de bateria e em imagens fotográficas e vídeos.

A Inteligência Artificial nos proporcionou diversas facilidades através da realidade virtual, da realidade aumentada, da realidade estendida e de outros aplicativos que utilizam Inteligência Artificial nos smartphones como o AutoDraw, Giorgio Cam, AI Duet, FaceApp, SimSimi, Google Tradutor e Ingress Prime, entre outros aplicativos. Além disso os smartphones atuais utilizam Inteligência Artificial melhorando as imagens captadas pela câmera.

A Inteligência Artificial está presente em diversas áreas como por exemplo a área da saúde. Atualmente é possível ter prontuários eletrônicos também chamados de PEP (Prontuário Eletrônico do Paciente) que armazenam o histórico de cada paciente de forma segura e prática.

Referente a tudo que foi apurado, não há dúvidas de que a Inteligência Artificial direcionada ao Mobile está apenas no início, o que temos hoje é apenas a “ponta do iceberg”, há todo tempo surgem inovações e as pesquisas não param, dos laboratórios, após protótipos bem-sucedidos, vem tudo direto para a mão do usuário final.

A área da Inteligência Artificial é ampla e promete um futuro incrível e com muita facilidade em todas as outras áreas, facilitando a vida de todos cada vez mais, claro que não será um processo tão veloz, porém, é certo que um dia todas as coisas serão facilitadas graças a IA.



## REFERÊNCIAS

### O que é I.A

Fundação Instituto de administração, FIA. **Inteligência Artificial: o que é, como funciona e exemplos**. 2018 <<https://fia.com.br/blog/inteligencia-artificial/>> Acesso em: 3 jun. 2020.

### Processadores

Huawei Technologies Co. Ltd. **Huawei Kirin 990 Series**. 2019 <<https://consumer.huawei.com/en/campaign/kirin-990-series/>> Acesso em: 5 jun. 2020.

Qualcomm. **Mobile Artificial Intelligence** <<https://www.qualcomm.com/products/smartphones/mobile-ai>> Acesso em: 5 jun 2020.

MediaTek. **MediaTek Helio P90**. 2018 <<https://www.mediatek.com/products/smartphones/mediatek-helio-p90>> Acesso em: 8 jun 2020.

MediaTek. **Artificial Intelligence**. <<https://www.mediatek.com/innovations/artificial-intelligence#>> Acesso em: 8 jun 2020.

Technology, MediaTek. **How MediaTek is helping Artificial Intelligence accelerate ingenuity and value**. 2018 <<https://www.mediatek.com/blog/how-mediatek-is-helping-artificial-intelligence-accelerate-ingenuity-and-value>> Acesso em: 8 jun 2020.

TAKAHASHI, Dean. **Apple announces A13 Bionic chip for iPhone 11**. 2019 <<https://venturebeat.com/2019/09/10/apple-announces-a13-matrix-chip-with-amx-component/>> Acesso em: 10 jun 2020.

LIMA, Ramalho. **Tudo sobre o novo chip da Apple, o A 13 Bionic**. 2019 <<https://www.tecmundo.com.br/produto/145809-tudo-novo-chip-apple-o-a13-bionic.htm>> Acesso em: 10 jun 2020.

Samsung Group. **Smarter future powered by AI**. <<https://www.samsung.com/semiconductor/minisite/exynos/technology/ai/>> Acesso em: 10 jun 2020.

### Aplicações

SCOLA, Alvaro. **Como usar a câmera do celular para tradução em tempo real**. 2019 <[https://olhardigital.com.br/dicas\\_e\\_tutoriais/noticia/como-fazer-traducoes-com-a-camera-do-celular-usando-o-google-tradutor/87889](https://olhardigital.com.br/dicas_e_tutoriais/noticia/como-fazer-traducoes-com-a-camera-do-celular-usando-o-google-tradutor/87889)>. Acesso em: 27 mai. 2020.

CREATIVE, Futurism. **This Game Uses Artificial Intelligence to Recruit New Players.** 2018 <<https://futurism.com/this-game-uses-artificial-intelligence-to-recruit-new-players>> Acesso em: 29 mai. 2020.

ELIZA, **computer therapist.** <<http://www.manifestation.com/neurotoys/eliza.php3>> Acesso em: 29 mai. 2020.

ALECRIM, Emerson. **É oficial: Google Tradutor já faz tradução em tempo real a partir de voz e imagem.** 2015 <<https://tecnoblog.net/172760/google-tradutor-voz-imagem/>> Acesso em: 29 mai. 2020.

Neves, Andressa. **Quer brincar com inteligência artificial? Confira os melhores aplicativos.** 2017 <<https://canaltech.com.br/entretenimento/quer-brincar-com-inteligencia-artificial-confira-os-melhores-aplicativos-97410/>> Acesso em: 17 jun. 2020.

Experiments with Google. **AutoDraw.** 2017 <<https://experiments.withgoogle.com/autodraw>> Acesso em: 19 jun 2020.

Experiments with Google. **Giorgio Cam.** 2017 <<https://experiments.withgoogle.com/giorgio-cam>> Acesso em: 22 jun 2020.

Experiments with Google. **AI Duet.** 2017 <<https://experiments.withgoogle.com/ai-duet>> Acesso em: 22 jun 2020.

WILCOX, Christie. **FaceApp: como funcionam os algoritmos do aplicativo que todo mundo está usando.** 2017 <<https://gizmodo.uol.com.br/faceapp-como-funciona/>> Acesso em: 23 jun 2020.

SUGAI, André. **O que é o SimSimi?** 2018 <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/02/o-que-e-o-simsimi.html>> Acesso em: 23 jun 2020.

DE SOUZA, Elson. **SimSimi: divirta-se com as respostas inusitadas desse bonequinho.** 2018 <<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/simsimi.html>> Acesso: 24 jun 2020.

## Funções da I.A

BELIN, Lu. **4 funções do seu smartphone que usam inteligência artificial.** 2018 <<https://www.tecmundo.com.br/software/133769-4-funcoes-smartphone-usam-inteligencia-artificial.htm>> Acesso: 28 mai. 2020.

Equipe TOTVS. **Os benefícios da Inteligência artificial na saúde.** 2020 <<https://www.totvs.com/blog/instituicoes-de-saude/inteligencia-artificial-na-saude/>> Acesso em: 4 jun. 2020.

Gestão de Clinicas, Amplimed. **Inteligência Artificial conecta médicas e pacientes de forma fácil e segura.** <<https://amplimed.com.br/sintomas-inteligencia-artificial-conecta-medicos-e-pacientes/>> Acesso em: 10 jun. 2020.

X-apps. **Uso de machine learning em apps: o que é possível HOJE? 2019** <<https://www.x-apps.com.br/uso-de-machine-learning-em-apps-o-que-e-possivel-hoje/>> Acesso em: 17 jun 2020.

NETO, Anesio. **Realidade Virtual, Aumentada, Estendida ou Vídeos 360? Qual é a sua realidade? 2018** <<https://medium.com/@anesioneto/virtual-aumentada-estendida-ou-v%C3%ADdeos-360-qual-%C3%A9-a-sua-realidade-3d30758e8127>> Acesso em: 20 jun 2020.

VARONI, Marílio. **Saiba qual é a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada. 2018** <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/01/saiba-qual-e-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada.ghtml>> Acesso em: 20 jun 2020.

## **Big Data**

BALLVE, Marcelo. **how big data is transforming the mobile industry. 2013** <[https://www.businessinsider.com/local-mobile-makes-big-data-real-2013-10?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed:+typepad/alleyinsider/silicon\\_alley\\_insider+\(Silicon+Alley+Insider\)](https://www.businessinsider.com/local-mobile-makes-big-data-real-2013-10?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+typepad/alleyinsider/silicon_alley_insider+(Silicon+Alley+Insider))> Acesso em 03 jul 2020.

SAS Insights. **What it is and why it matters.** <[https://www.sas.com/pt\\_br/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/pt_br/insights/big-data/what-is-big-data.html)> Acesso em 03 jul 2020.

REDAÇÃO, CanalTech. **O que é Big Data.** <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Big\\_data#:~:text=O%20termo%20big%20data%20foi,u m%20artigo%20mencionando%20o%20tema.&text=Os%20dados%20que%20agreg am%20o,s%C3%A3o%20provenientes%20de%20v%C3%A1rias%20fontes.](https://pt.wikipedia.org/wiki/Big_data#:~:text=O%20termo%20big%20data%20foi,u m%20artigo%20mencionando%20o%20tema.&text=Os%20dados%20que%20agreg am%20o,s%C3%A3o%20provenientes%20de%20v%C3%A1rias%20fontes.)> Acesso em 03 jul 2020.

KOHN, Stephanie. **Varejista norte-americana descobre até gravidez de clientes com a ajuda de software.** <<https://olhardigital.com.br/noticia/varejista-norte-americana-descobre-gravidez-de-clientes-com-a-ajuda-de-software/24231>> Acesso em 03 jul 2020.