

# Conceito de Inteligência Artificial, Big Data e Análise de Dados

Profa. Anita Maria da Rocha Fernandes  
[anita.fernandes@univali.br](mailto:anita.fernandes@univali.br)



# Inteligência Artificial??



App

Análise de Dados

Dashboard

Diagnóstico por Imagem

**SIM & NÃO**

# Inteligência Artificial??

- Responsável por gerar uma economia de **US\$150 bilhões** até 2026 para a saúde americana.
  - Previsão de crescimento da sua aplicação no mercado de saúde de 2019 até final de 2021 - **US\$ 6,6 bilhões**, que representa uma taxa anual de 40%.



# Inteligência Artificial??

- No Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alta Tecnologia de Produtos para Saúde (ABIMED), a adoção de tecnologias – incluindo inteligência artificial e algoritmos, teve um **crescimento médio de 6,5% em 2019**.





Figure 1  
Selected top 10 pharma company partnerships or acquisitions within AI

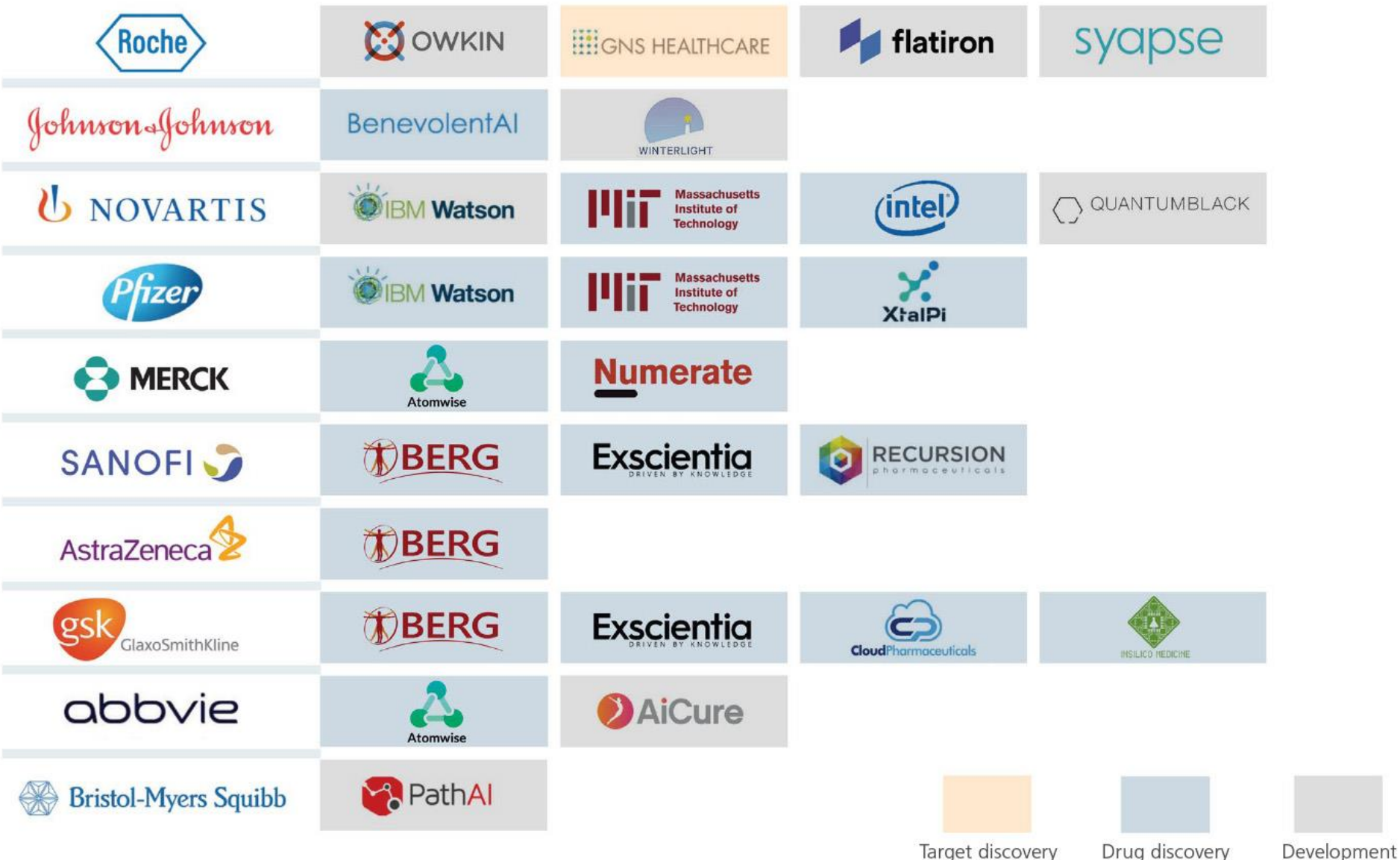
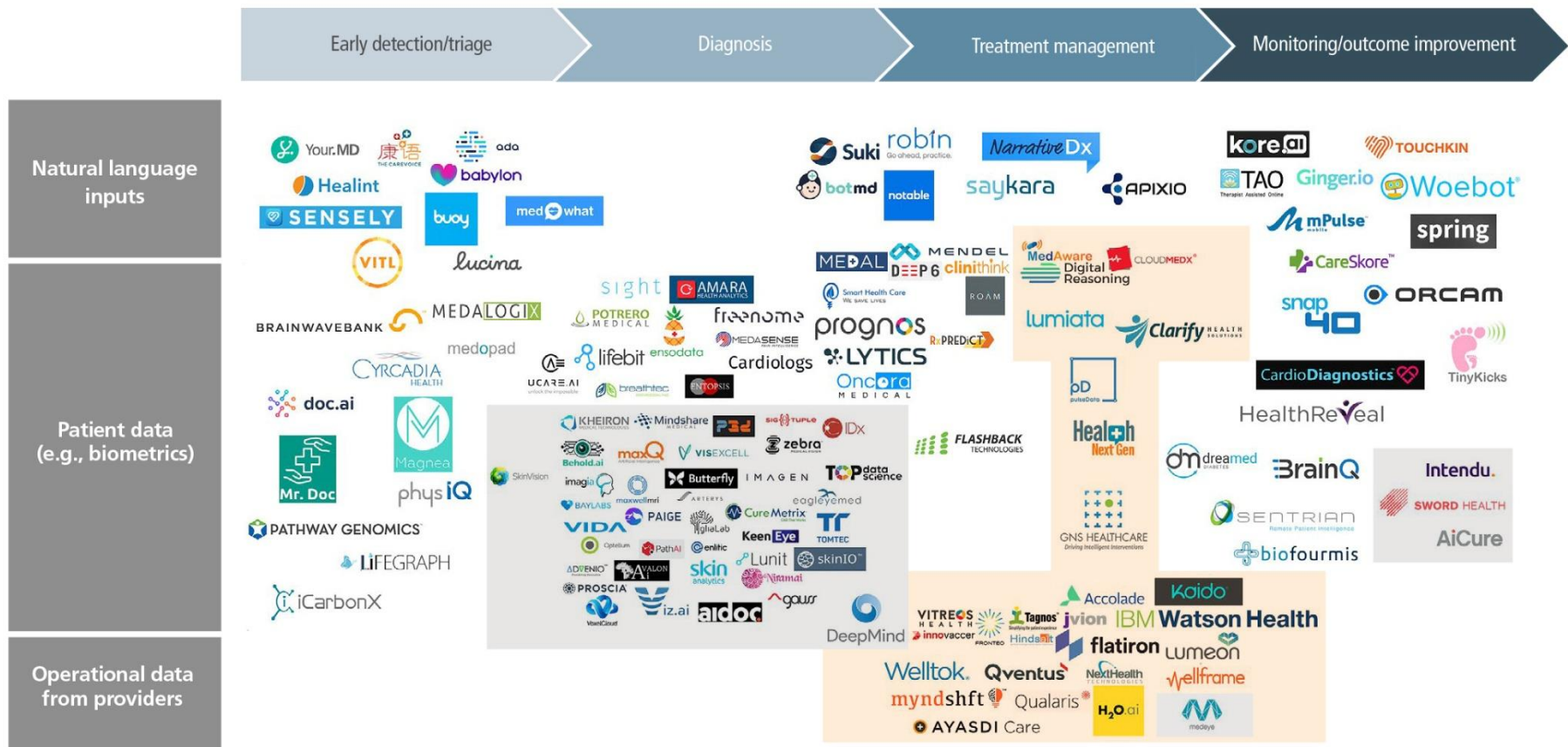


Figure 2  
AI companies active across the healthcare ecosystem



Note: Many companies span multiple stages of the patient journey or data types, therefore relative positioning is indicative  
Source: L.E.K. research

## Imaging & Diagnostics



## Drug Discovery



## Predictive Analytics & Risk Scoring



## Genomics



## Fitness



## Hospital Decision Support



## Remote Monitoring



## Virtual Assistant



## Clinical Trials



## Nutrition



## Compliance



## Mental Health



# Inteligência Artificial??

- O termo *Artificial Intelligence* ou Inteligência Artificial, foi usado pela primeira vez em 1956 por John McCarthy.
- Foi amplamente pesquisada e estudada por Marvin Minsky e Herbert Simon.



McCarthy



Minsky



Simon



# Inteligência Artificial??

- Se queremos reproduzir a inteligência humana, devemos ter consciência de quais aspectos da inteligência gostaríamos que fossem reproduzidos, e que em nossa opinião, permitiriam o desenvolvimento de um sistema com propriedades ditas “*inteligentes*”.



# Aprendizado

- O **Aprendizado** natural é um conceito difícil de ser definido, mas é extremamente importante para construção de sistemas inteligentes.
- Podemos dizer que **Aprendizado** é a capacidade de se **adaptar, de modificar e melhorar seu comportamento e suas respostas**, sendo portanto, uma das propriedades mais importantes dos seres ditos inteligentes, sejam humanos ou não.

# Aprendizado

- A capacidade de **aprender** está ligada diretamente aos seguintes itens:
  - **Adaptação e mudança de comportamento de forma a evoluir** (melhorar segundo algum critério).
    - Um sistema biológico ou artificial, que não seja capaz de evoluir ou de mudar seu comportamento diante de novas situações que lhe são propostas é um sistema sem inteligência.
  - **Correção dos erros cometidos no passado, de modo a não repeti-los no futuro.**
    - Este item está diretamente relacionado ao anterior. O sistema deve modificar seu comportamento caso o comportamento atual não satisfaça a algum tipo de exigência (onde a sobrevivência deve ser um dos quesitos mais importantes a serem considerados nos seres vivos);

# Aprendizado

## – Otimização

- Melhoria da performance do sistema como um todo. O aprendizado pode implicar em uma mudança do comportamento que busque: a economia de energia gasta para realizar uma tarefa, a redução do tempo gasto numa tarefa, etc.
- Quando falamos em otimização, devemos lembrar que podemos ter quesitos contraditórios e opostos, onde teremos que maximizar ou minimizar custos de acordo com algum tipo de critério.

## – Interação com o meio

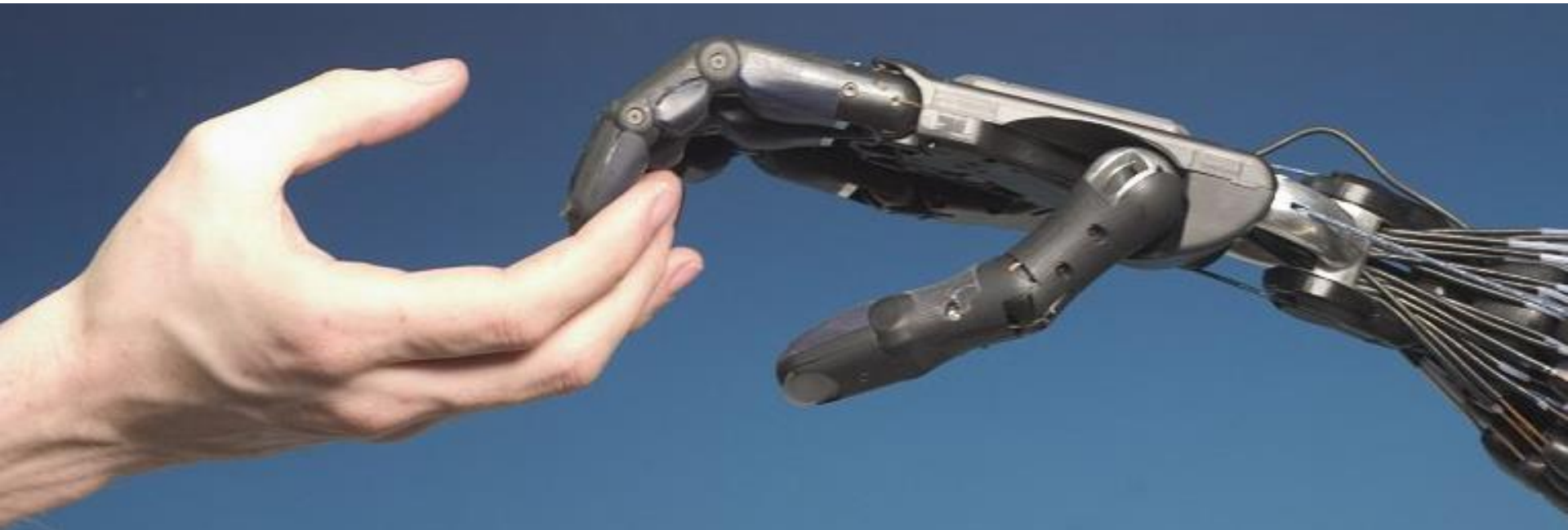
- Através deste contato com o mundo que nos cerca é que podemos trocar experiências e/ou realizar experiências, de forma a adquirir novos conhecimentos.



# Aprendizado

## – Representação do conhecimento adquirido

- O sistema deve ser capaz de armazenar uma massa muito grande de conhecimentos, e isto requer uma forma de representar estes conhecimentos que permita ao sistema explorá-los de maneira conveniente.



# Definição de Inteligência

- Capacidade mental geral que envolva a capacidade de discutir, planejar e solucionar problemas, pensar abstratamente, compreender idéias e linguagem de aprender;
- Habilidade de compreender, de entender e de beneficiar-se da experiência;
- Habilidade de identificar similaridades e diferenças;
- Habilidade de reconhecer a importância relativa de algo;
- Habilidade de entender e lidar com o meio ambiente;

# Definição de Inteligência

- Capacidade de criar construtivamente com o objetivo de ganho evolucionário;
- Habilidade de reconhecer o que é útil e o que não é, nas mudanças internas e externas;
- Termo genérico de várias habilidades cognitivas: velocidade de aprendizado, memória, criatividade e raciocínio para processar conteúdo numérico, verbal e figurativo;
- Qualidade de solução e velocidade em resolver tarefas completamente novas; habilidade de aprender.

# Definição de Inteligência

- A palavra Inteligência vem do latim *Inter* (Entre) e *Legere* (Escolher).
  - Inteligência: aquilo que permite ao ser humano escolher entre uma coisa e outra.





# Definição de Inteligência

- O campo de Inteligência Artificial, ou IA, vai além:
  - Ele tenta não apenas compreender, mas também **construir** entidades inteligentes.



# Teste de Turing

- Proposto por Alan Turing em 1950 para fornecer uma definição operacional de Inteligência Artificial.
  - Um entrevistador, através de um meio impessoal, pergunta a um sistema (que ele não sabe que o é) uma série de perguntas de qualquer espécie.
  - Se o entrevistador não souber discernir que o sistema que responde é um ser humano ou uma máquina, este sistema é dito possuir **Inteligência Artificial**.



# Teste de Turing

- Programar um computador para passar no Teste de Turing envolve diversas habilidades:
  - Processamento de linguagem natural;
  - Representação do conhecimento;
  - Raciocínio automatizado;
  - Aprendizado de máquina;
  - Visão computacional (apenas no teste total); e
  - Robótica (apenas no teste total).

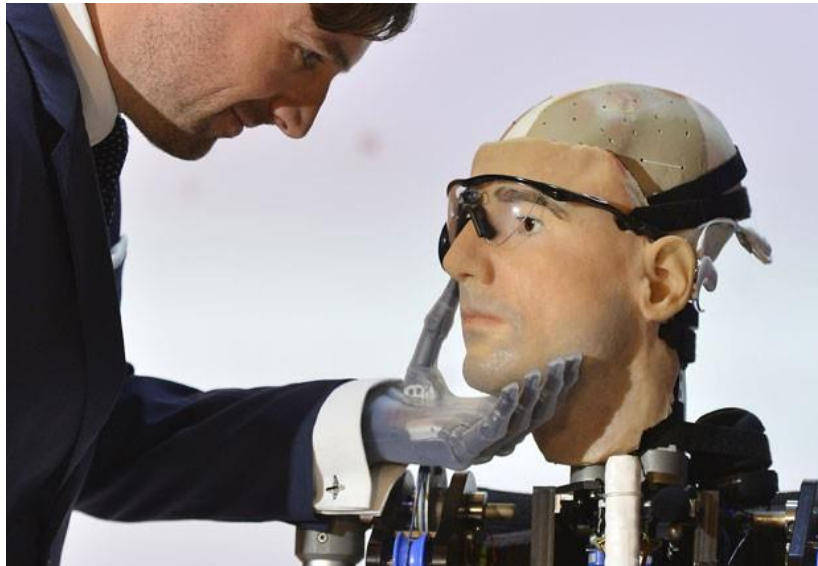
# Características Ideais para um Sistema Baseado em IA

- Processamento de linguagem natural: para que seja possível comunicar-se em algum idioma natural;
- Representação do conhecimento: para armazenar o que sabe ou aprende;
- Raciocínio: para usar informações armazenadas para responder perguntas e tirar novas conclusões;
- Aprendizado: para se adaptar a novas circunstâncias, identificar e usar padrões.



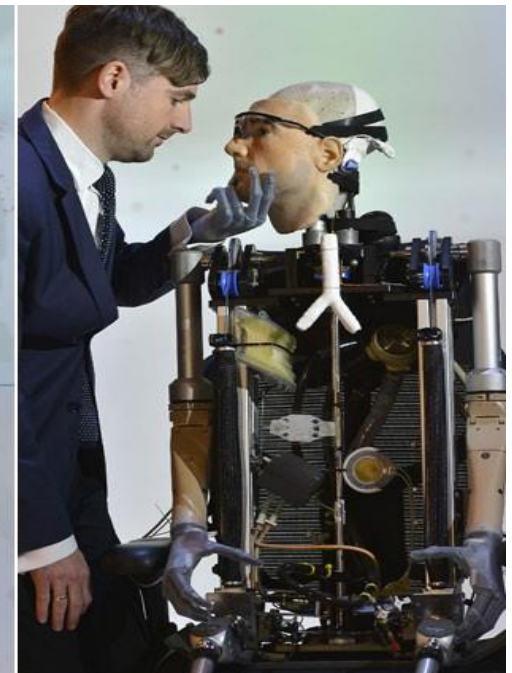
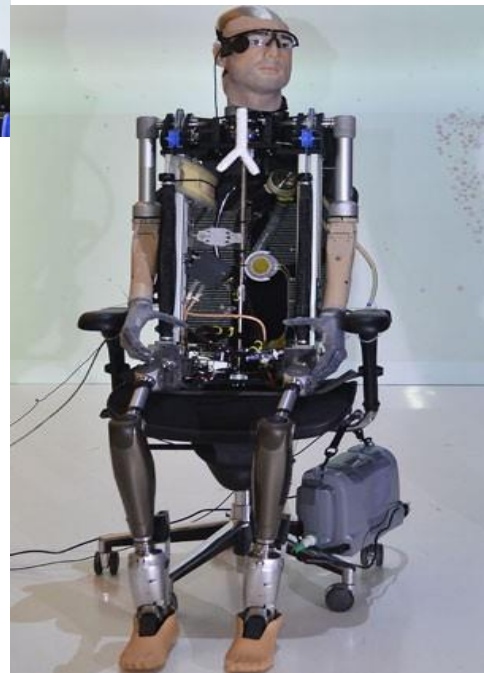


# Chegamos a isto



Rex: o primeiro homem biônico completo do mundo.  
Ele mede 2 metros e tem órgãos artificiais.  
Custou US\$ 1 milhão.

(<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/02/homem-bionico-rex-e-o-mais-completo-do-mundo-dizem-cientistas.html>)





**Ear - Macquarie University, Sydney**

Implant in the inner ear stimulates nerve fibres. Signals are processed by the brain into sounds

**Eye - University of California**

A camera in the patient's glasses sends images to a microchip in the retina. This sends electrical pulses to the brain, which it turns into shapes and patterns

**Heart - SynCardia, Arizona**

Battery-powered organ that costs £76,000. A temporary measure until a donor is found

**Trachea - Royal Free Hospital, London**

An artificial windpipe, as first received by a cancer sufferer from Sweden in 2011

**Spleen - Yale, Connecticut**

A chip filters out and traps infections in a patient's blood, preventing poisoning

**Pancreas - De Montfort University, Leicester**

Reacts to rising blood sugar levels to release insulin

**Hand and arm - Touch Bionics, Glasgow, and Johns Hopkins, Maryland**

Respond to tiny electrical impulses when users twitch their muscles. The limb has 26 degrees of movement

**Blood - Sheffield University**

Totally artificial and made from plastic. It has a much longer shelf life than donated blood, and is infection-free

**Kidney - University of California**

Prototype shrinks a fridge-sized dialysis machine into a unit the size of a coffee cup

**Foot and ankle - MIT, Massachusetts**

Sensors read body movements and deliver the right amount of power for walking, running or climbing



# Técnicas de IA?

- **Sistemas Especialistas;**
- **Raciocínio Baseado em casos;**
- **Redes Neurais;**
- **Algoritmos Genéticos;**
- **Vida Artificial;**
- **Agentes Inteligentes.**



# IA Simbólica x IA Conexcionista

- IA Simbólica

- Sistemas Especialistas
- Raciocínio Baseado em Casos

- IA Conexcionista

- Redes Neurais
- Algoritmos Genéticos



**Data Mining**

**Agentes**



**Machine Learning**

**Deep Learning**

- **Abordagem Cognitiva**
  - Também denominada de descendente ou simbolista, dá ênfase aos processos cognitivos, ou seja, a forma como o ser humano raciocina.
  - Objetiva encontrar uma explicação para comportamentos inteligentes baseados em aspectos psicológicos e processos algorítmicos.

# Abordagens de IA

- **Abordagem Cognitiva**
  - Sistemas Especialistas;
  - Sistemas de raciocínio baseado em casos.



- **Abordagem Conexionista**
  - Também denominada de biológica ou ascendente, dá ênfase no modelo de funcionamento do cérebro, dos neurônios e das conexões neurais.
  - Hoje tem-se uma grande linha de pesquisa denominada VIDA ARTIFICIAL, nascida a partir desta abordagem.

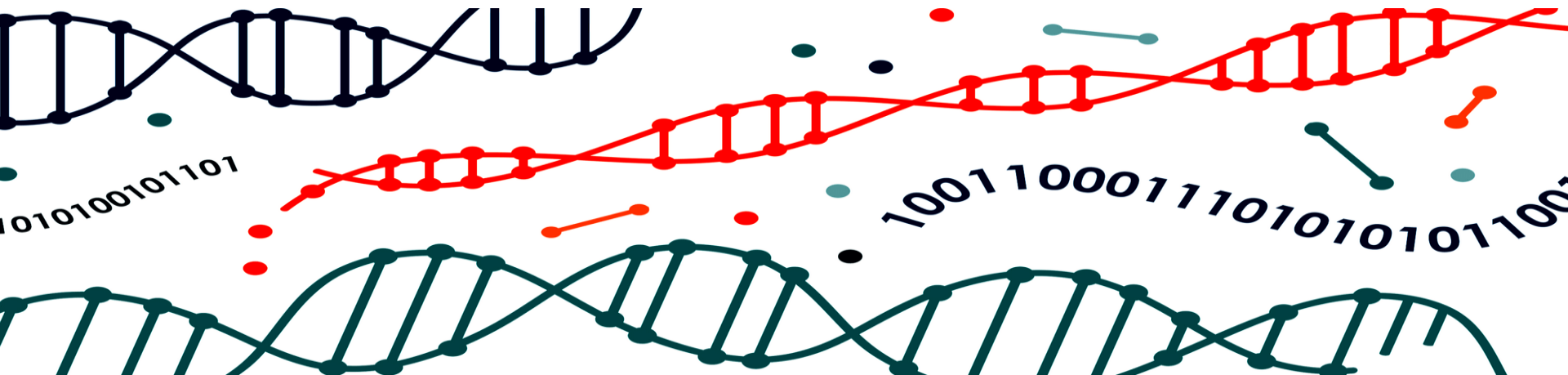
# Abordagens de IA

- **Abordagem Conexionista**
  - Redes Neurais Artificiais;
  - Algoritmos Genéticos.





- Algoritmos genéticos
  - São um modelo para aprendizado de máquina, inspirado no livro Origem das Espécies através da seleção natural, escrito pelo naturalista inglês Charles Darwin, segundo a qual, só os mais aptos sobrevivem.

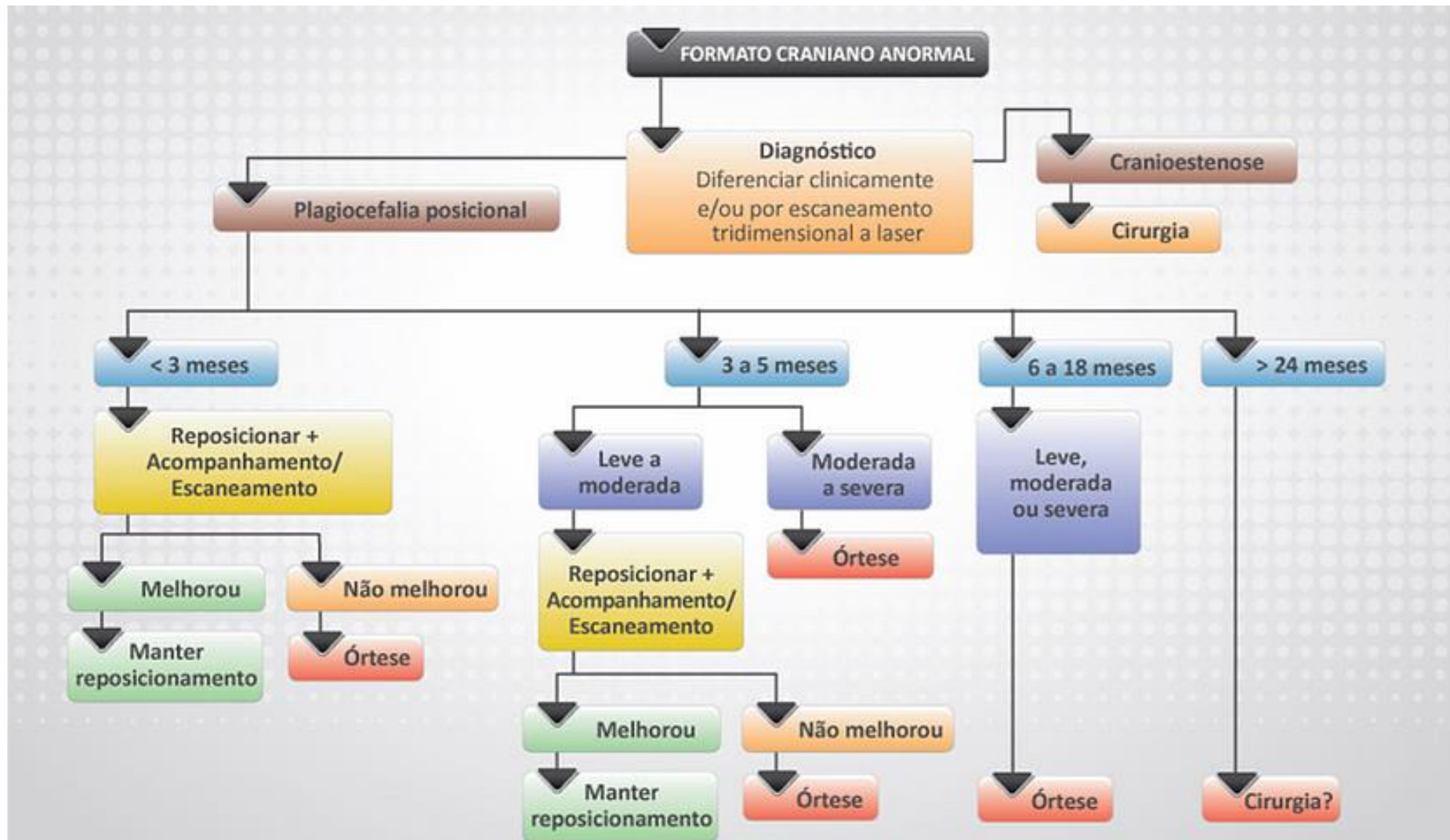


- Algoritmos Genéticos
  - Objetivam emular operadores genéticos (específicos, como cruzamento, mutação e reprodução) da mesma forma como são observados na natureza.
  - Isto é feito criando-se dentro da máquina uma população de indivíduos representa-dos por cromossomos.
  - Os indivíduos passam por um processo simulado de evolução, seleção e reprodu-ção, gerando uma nova população.

- Sistemas Baseados em Regras – Sistemas Especialistas
  - São sistemas que implementam comportamentos inteligentes de especialistas humanos na forma de regras.

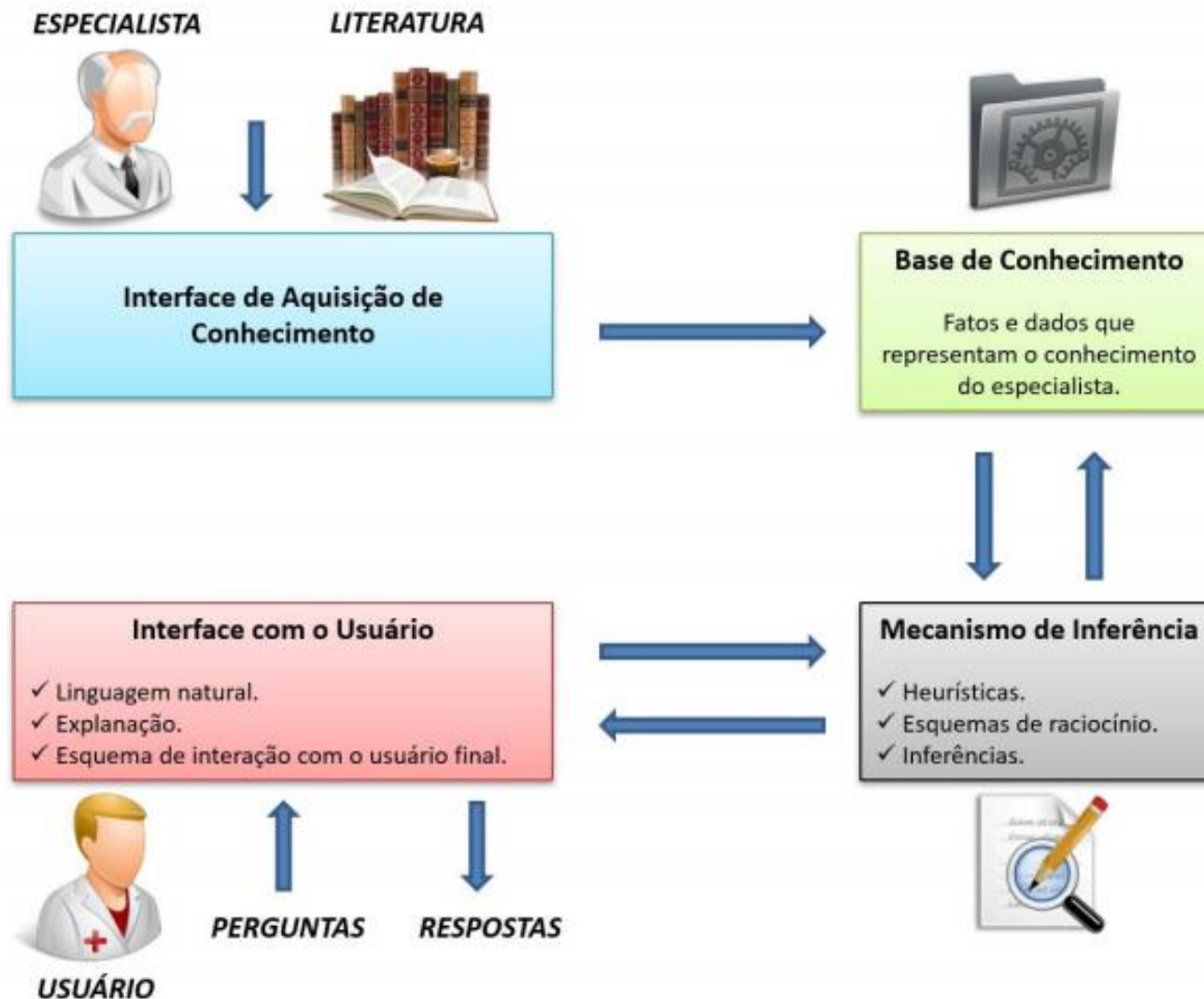
# Modelos de IA

## Sistemas Baseados em Regras – Sistemas Especialistas



# Modelos de IA

## Sistemas Baseados em Regras – Sistemas Especialistas





# Modelos de IA

- Raciocínio Baseado em Casos
  - É o campo de estudo da IA que utiliza uma grande biblioteca de casos para consulta e resolução de problemas.
  - Os problemas atuais são resolvidos através da recuperação e consulta de casos já solucionados e da consequente adaptação das soluções encontradas.



**Muito utilizado na psiquiatria e na psicologia**

# Modelos de IA

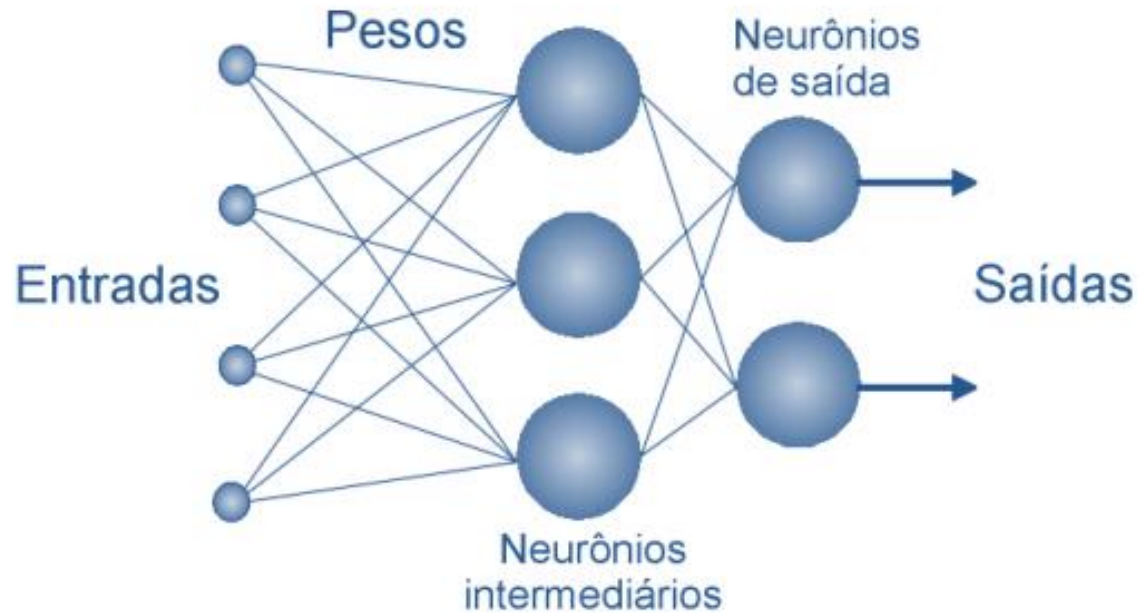
- Redes Neurais Artificiais
  - Possui várias denominações, dentre elas:
    - Redes Neuronais;
    - Modelo connexionista;
    - Neurocomputação;
    - Modelo de processamento paralelo distribuído;
    - Sistemas neuromórficos; e
    - Computadores Biológicos.

# Modelos de IA

- Redes Neurais Artificiais
  - São consideradas uma classe de modelagem de prognóstico que trabalha por ajuste repetido de parâmetros.
  - Estruturalmente, uma Rede Neural Artificial consiste em um número de elementos interconectados (chamados neurônios) organizados em camadas que aprendem pela modificação da conexão firmemente conectando as camadas.

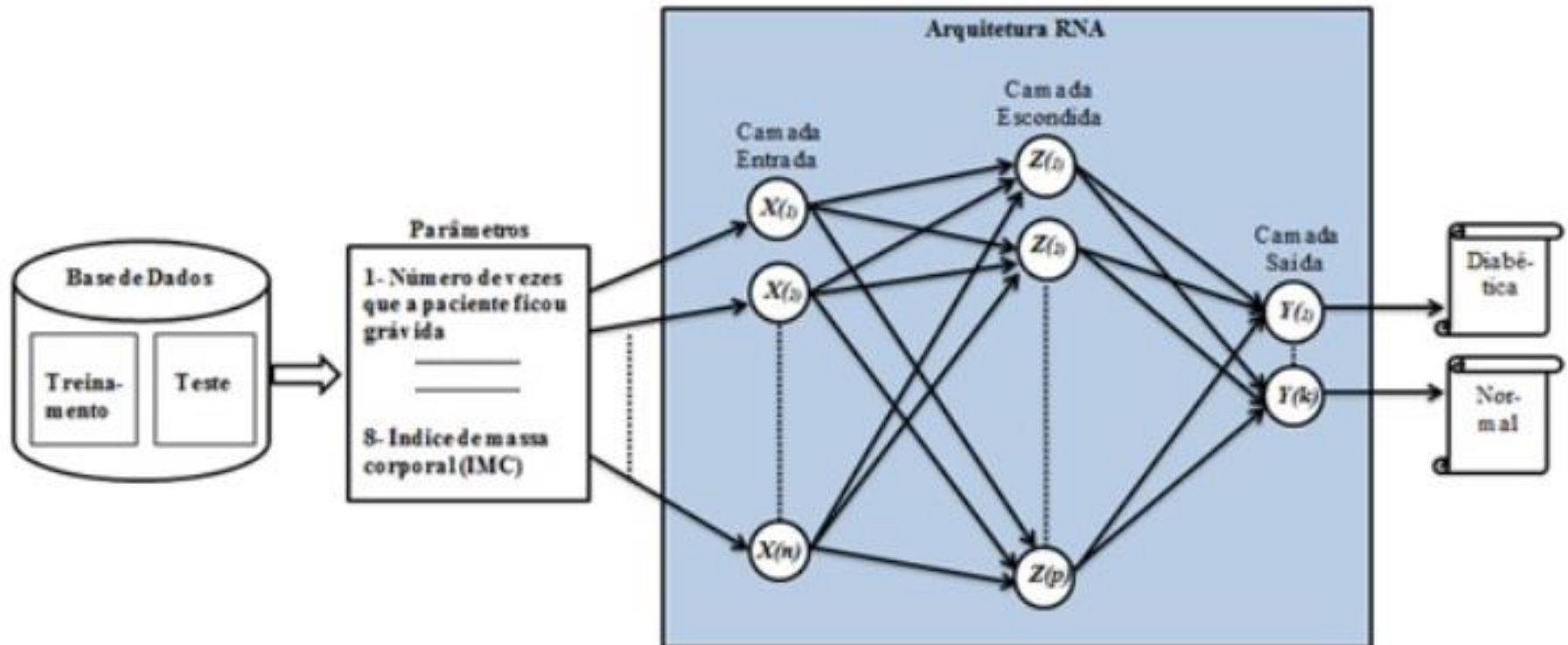
# Modelos de IA

- Redes Neurais Artificiais



# Modelos de IA

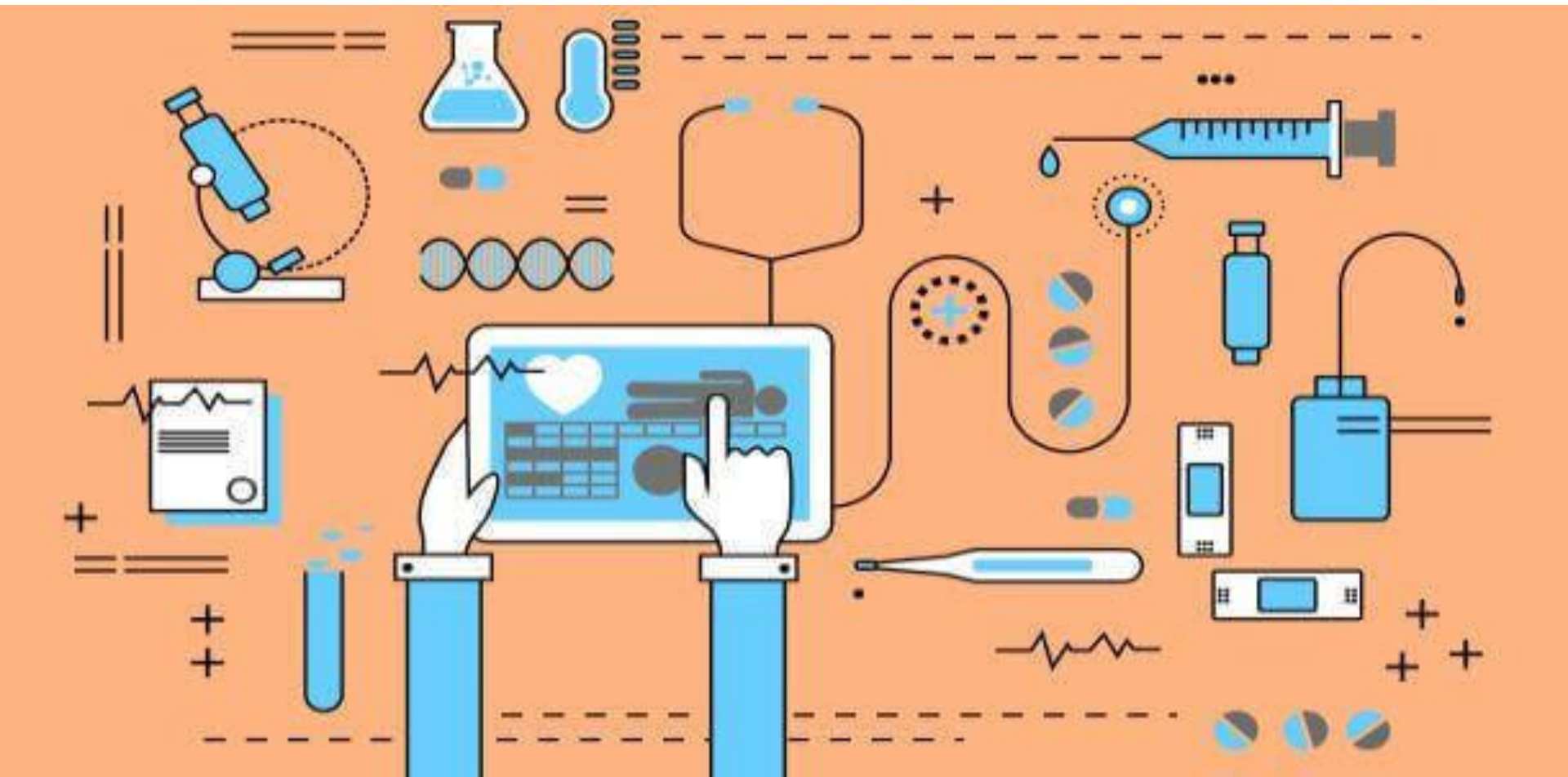
- Redes Neurais Artificiais



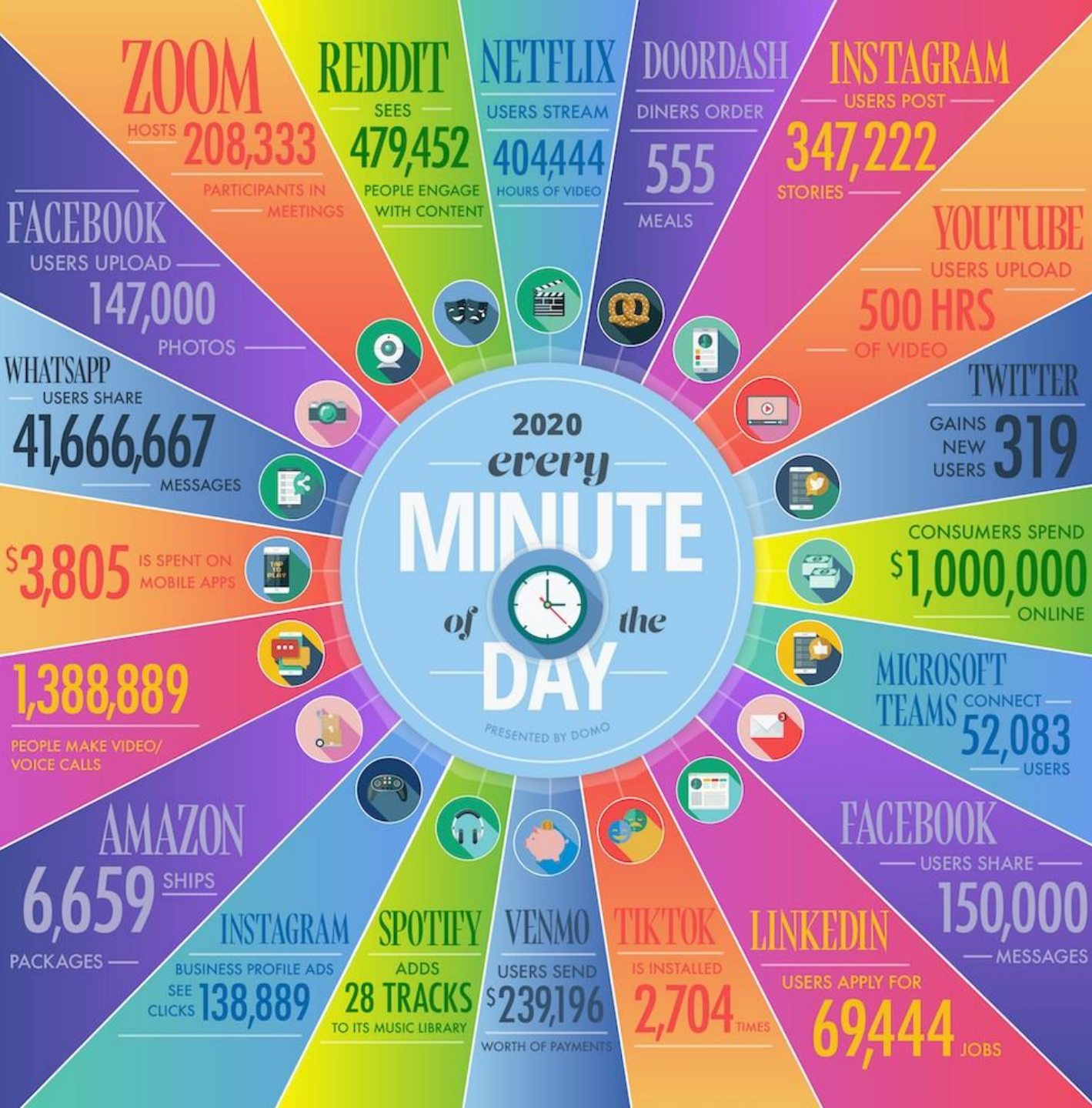




# BIG DATA







**Data  
Never  
Sleeps!!!**

# OS V's DO BIG DATA





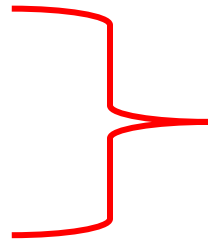
# OS V's DO BIG DATA

- Inicialmente 3 Vs
  - Big Data refere-se a grandes volumes de dados que estão em ordens de magnitude maiores (**volume**), mais diversificadas, incluindo dados estruturados, semi-estruturados e não estruturados (**variedade**), e chegando mais rapidamente (**velocidade**) do que nós e as organizações já vimos.

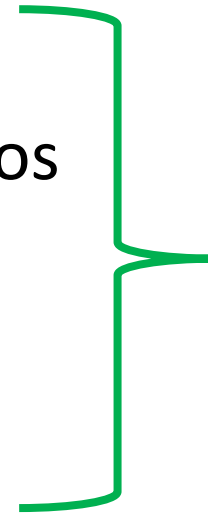
# OS V's DO BIG DATA

- Depois vieram os 5Vs

- Volume.
- Variedade .
- Velocidade.
- Veracidade.
- Valor.



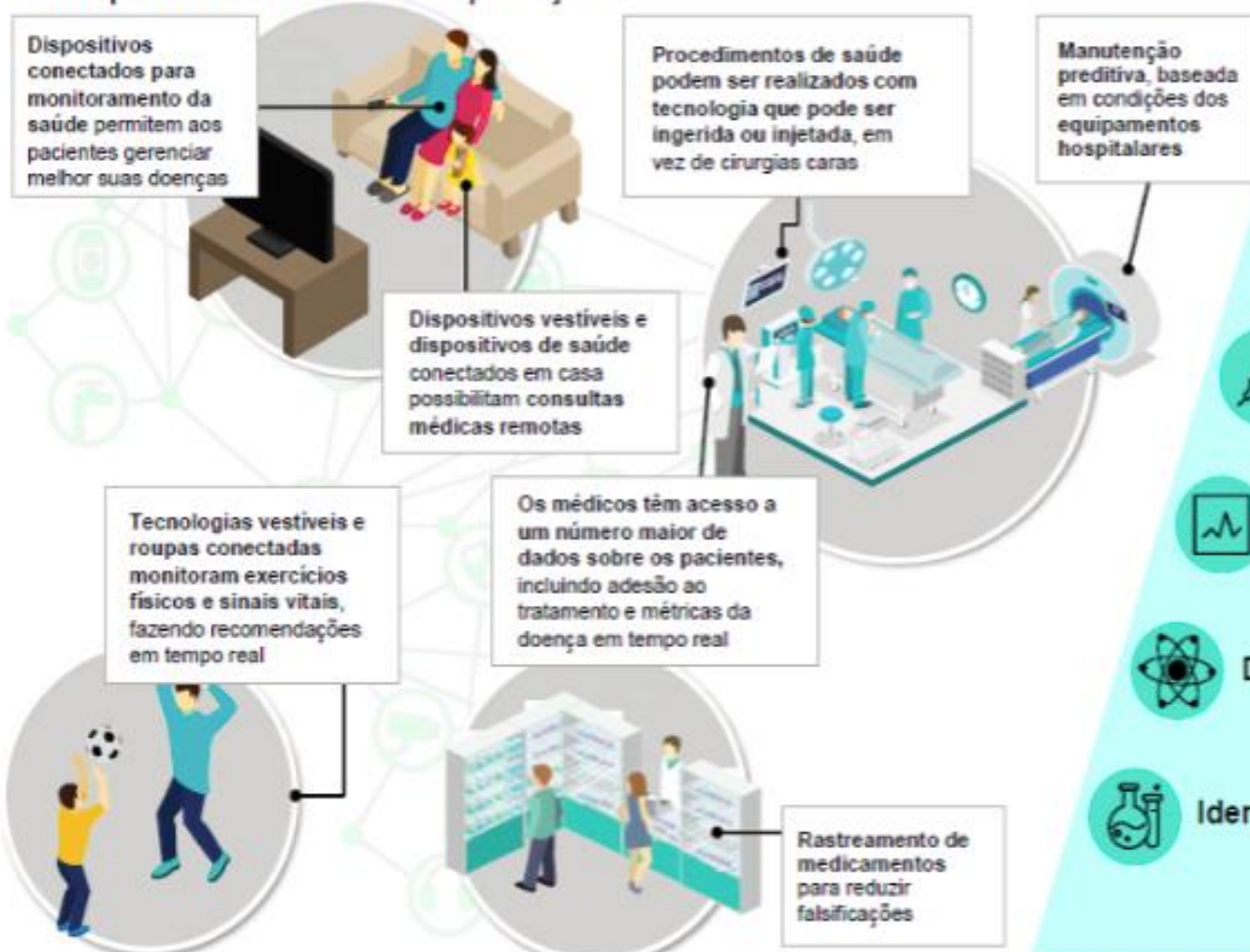
Os primeiros



# IoT – Internet of Things

- Se refere aos dispositivos habilitados para a Internet que fazem uma rede e se comunicam uns com os outros e com a nuvem.
- De acordo com a IDC consultoria, a IoT envolveu cerca de 212 bilhões de coisas ao final de 2020, gerando enormes quantidades de dados em um fluxo de dados em rápida movimentação.

## Exemplo de ambiente de aplicação:



## Saúde

### Aplicações selecionadas:



**Localização de ativos e pessoas dentro das unidades de saúde**



**Monitoramento de condições dos pacientes com diabetes**



**Diagnóstico descentralizado**

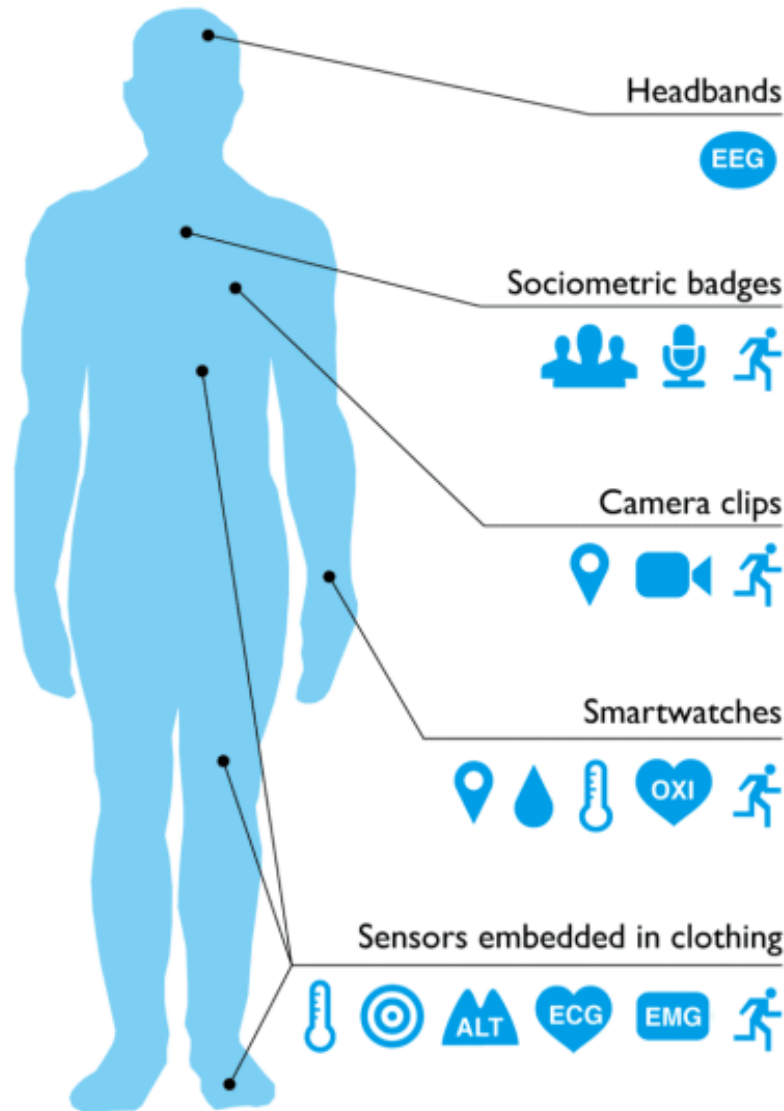


**Diagnóstico de Infecção hospitalar**



**Identificação e controle de epidemias**

# IA, Big Data e Data Science



-  Accelerometer
-  Altimeter
-  Digital camera
-  Electrocardiogram
-  Electromyograph
-  Electroencephalogram
-  Electrodermograph
-  Location GPS
-  Microphone
-  Oximeter
-  Bluetooth proximity
-  Pressure
-  Thermometer

Os dados coletados pelos diversos dispositivos compõem o que chamamos de Big Data.

Estes dados são analisados pelos algoritmos de IA e pelos modelos de análise de dados.



# Como a IA analisa do Big Data

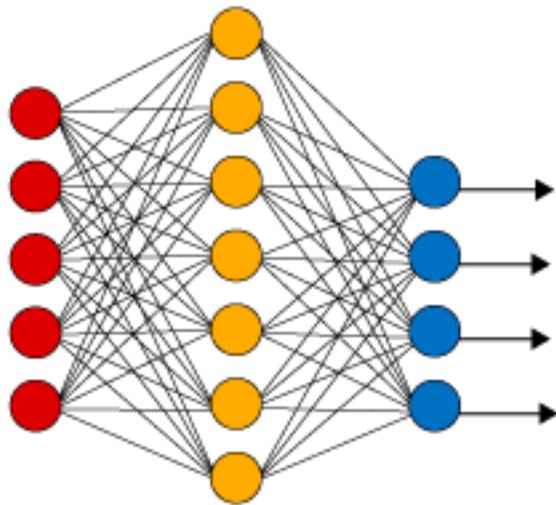
- Através de Aprendizado de Máquina ou Machine Learning.
  - Criar modelos preditivos.



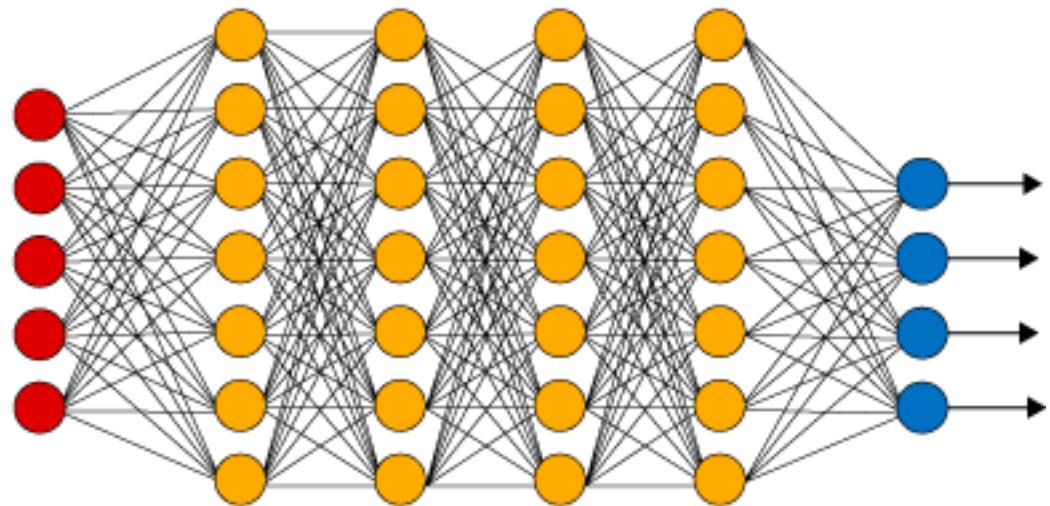
# Como a IA analisa do Big Data


- Através de Aprendizado Profundo ou Deep Learning.
  - Imagens médicas.

**Simple Neural Network**



**Deep Learning Neural Network**



 Input Layer

 Hidden Layer

 Output Layer

# Potenciais Aplicações

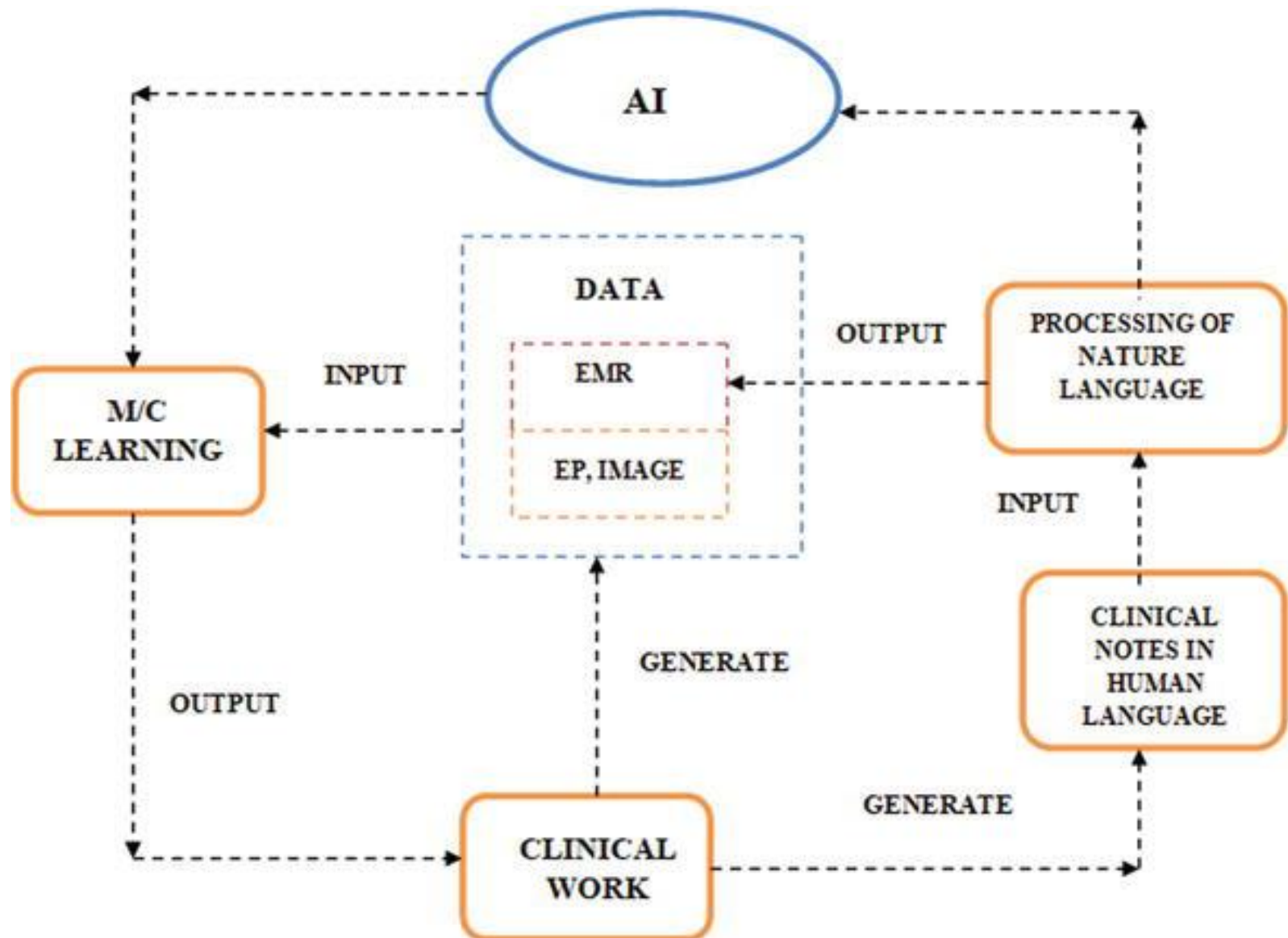
- Assistentes Virtuais para Pacientes e Profissionais de Saúde.
- Chatbots com IA.



# Potenciais Aplicações

- Cirurgia Assistida por Robô
- Diagnóstico Automatizado por Imagem
- Oncologia
- IA em Patologia
- Detecção de Doenças Raras
- Cybersecurity na Saúde
- Monitoramento de Saúde com “Wearables”
- “Clinical Workflow” na Saúde
- Desenvolvimento de Novos Medicamentos
- Medicina Preditiva
- Gestão da Saúde nos Governos
- Medicina de Precisão

# Potenciais Aplicações





# Potenciais Aplicações

- <https://www.youtube.com/watch?v=j6EB9HO6acE>
- [https://www.youtube.com/watch?v=G1IsZeFR\\_Rk](https://www.youtube.com/watch?v=G1IsZeFR_Rk)
- <https://www.youtube.com/watch?v=MNp26DgKxOA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=zpcOjNtd-70>

Assista e confira como a IA esta auxiliando a área de saúde!!!!



# Criando uma Aplicação de IA para Saúde

- Qual o seu problema?
- Como ele é solucionado atualmente?
- Você conhece todo fluxo do processo atual ?
- Você conhece alguma solução que considera interessante para implementar ?
- O seu problema segue a linha de regras de produção ou são varios dados a serem trabalhados ?
- Detalhe algumas regras caso existam ou detalhe os dados que você tem.

# Criando uma Aplicação de IA para Saúde

- Qual os maiores obstáculos para a execução de sua solução – seus funcionários são abertos a novas tecnologias, você costuma pesquisa sobre o assunto, a sua intuição é aberta a implantar novas soluções ?
- Apresente como você imagina a sua aplicação, informando quem seriam os usuários, os módulos/funcionalidades que você acredita que teria a IA por trás, de onde viriam os dados?