



**METALSHOE**  
FABLAB NETWORK

[www.metalshoefablab.pt](http://www.metalshoefablab.pt)

# METALSHOE FABLAB

## CICLO DE WORKSHOPS





**METALSHOE**  
FABLAB NETWORK

[www.metalshoefablab.pt](http://www.metalshoefablab.pt)

# WORKSHOP

A utilização de algoritmos de Machine Learning na  
otimização das atividades de manutenção/ *The use of  
Machine Learning algorithms in optimizing maintenance  
activities*

Claudia Pires (CATIM)

10.02.2022



# ATUALIDADE...



- O tempo é um recurso escasso e dispendioso;
- É necessário tomar ações / decisões rapidamente;
- Conhecer e antever as situações, evitar desperdícios, paragens, erros, acidentes. Resolver problemas e adversidades;
- Urgente olhar para o presente (com os ensinamentos do passado) e projetar o futuro.

# ATUALIDADE...

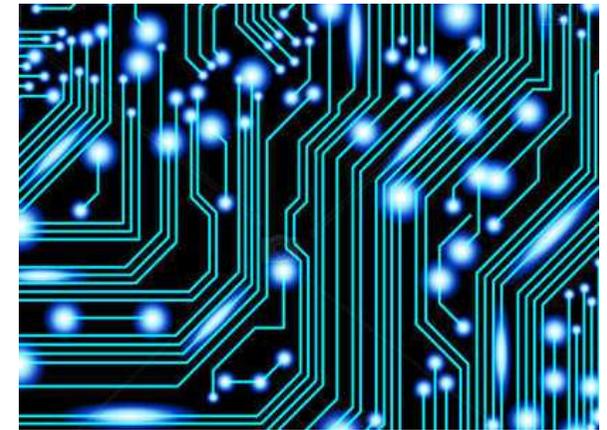
- Atualmente é possível resolver uma infinidade de problemas com recurso às tecnologias existentes.



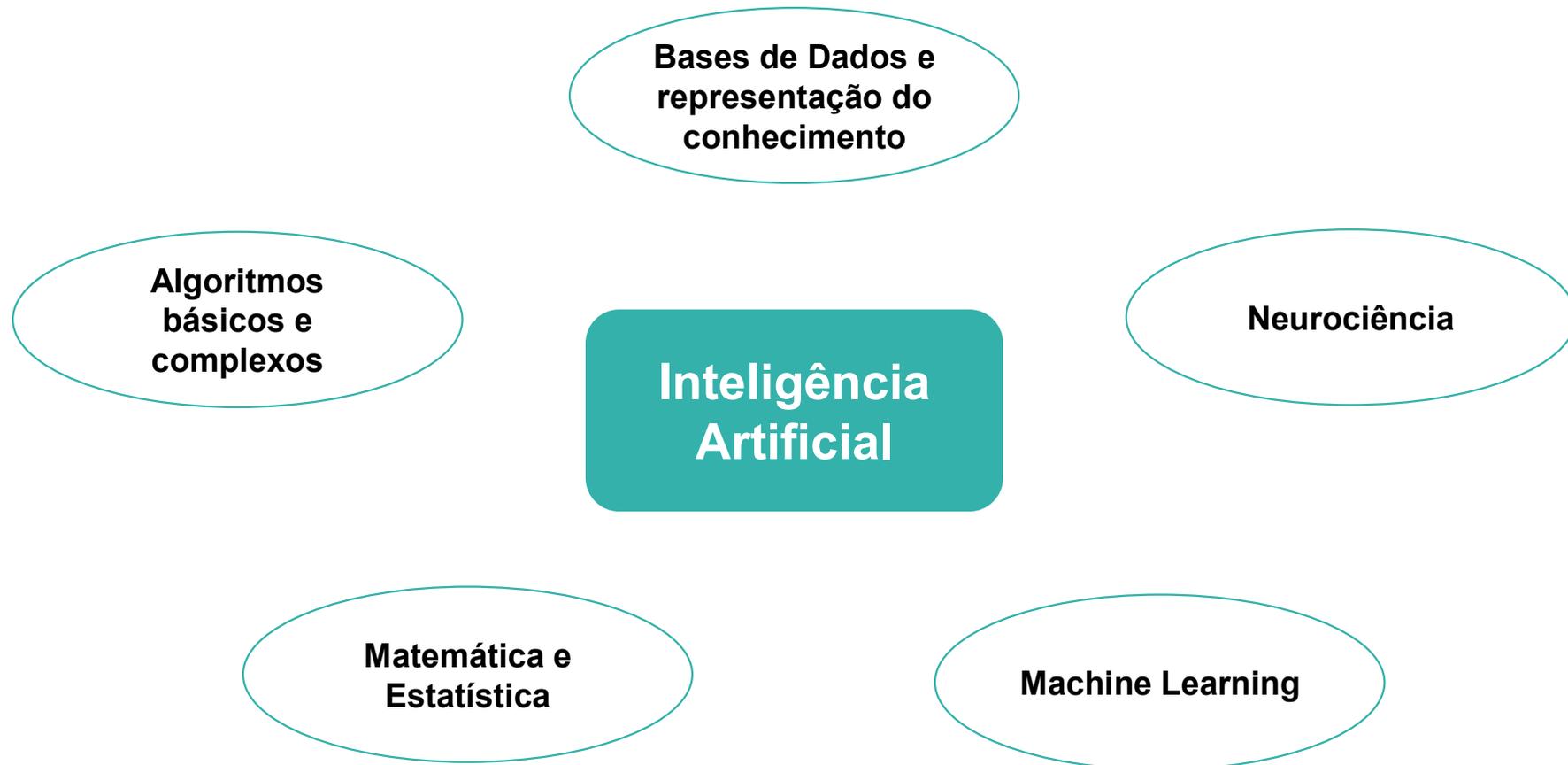
# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## Paradoxo de Moravec

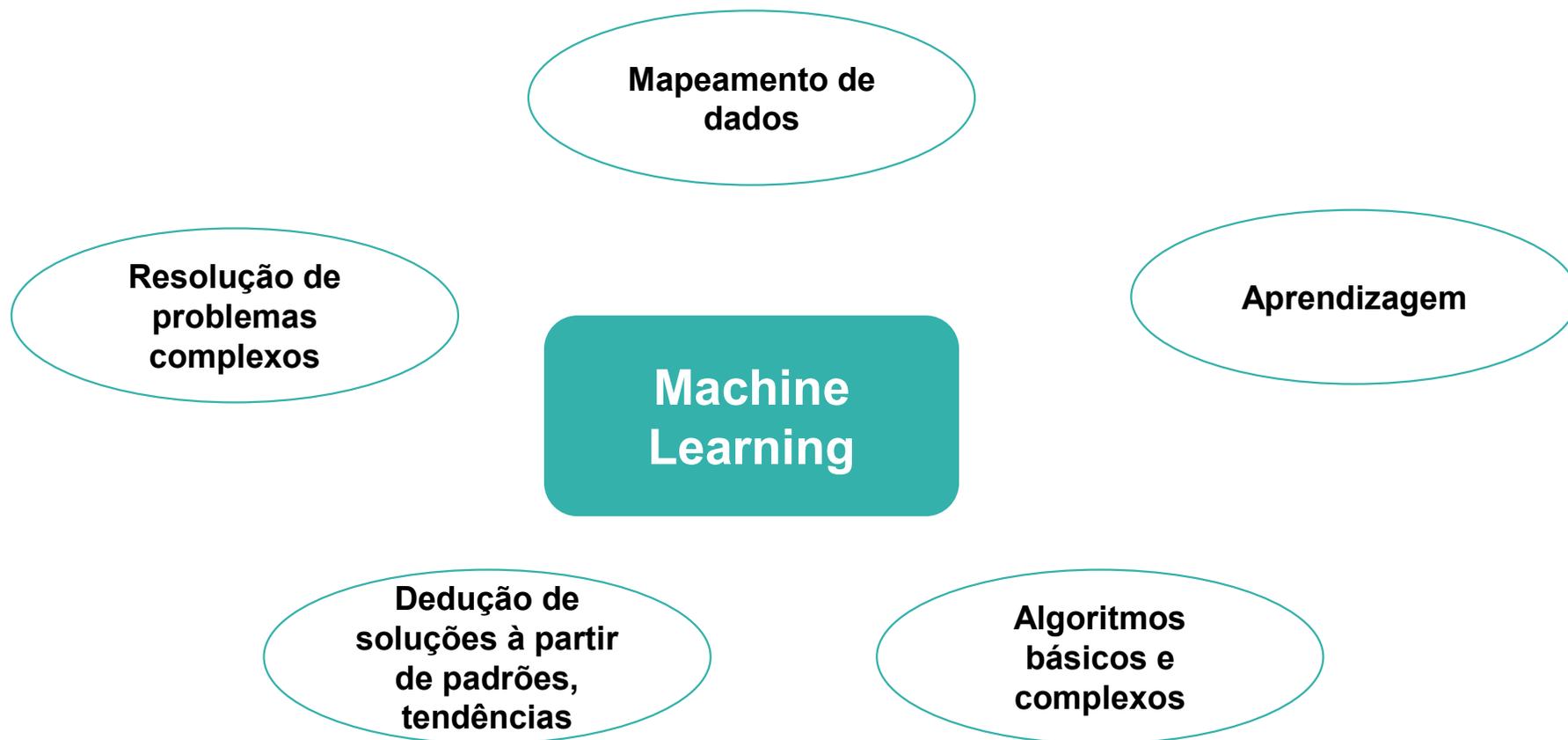
- Fácil fazer o difícil, difícil fazer o fácil, ...
- Teorema que prova que jogar xadrez à nível mundial, planejar e pesquisar rotas num mapa, agendar tarefas, fazer cálculos, análise de crédito são relativamente fáceis de programar
- Reconhecer um rosto, compreender cenários, andar em uma sala, compreender a fala de um ser humano, andar num estaleiro de obras ou simplesmente o senso comum, são muito difíceis de programar



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



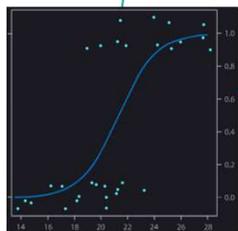
# MACHINE LEARNING



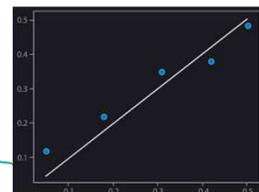
# MACHINE LEARNING

## Exemplos de Algoritmos de Machine Learning

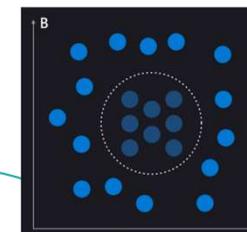
Machine Learning



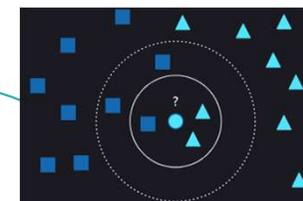
Algoritmo de Regressão logística



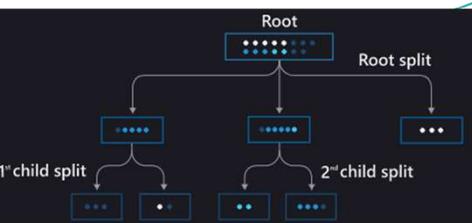
Algoritmo de Regressão linear



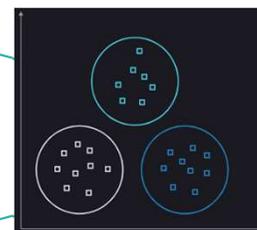
Teorema de Bayes



Algoritmo da vizinhança mais próxima



Algoritmo de árvores de decisão



Algoritmo de clusterização

# MACHINE LEARNING

- São necessárias informações / dados para alimentar os sistemas, e assim obter o apoio na tomada de decisão.



# MACHINE LEARNING



## Dificuldades...

Na análise desta temática, questões se levantam:

- Que informações / dados são necessários?
- Todos os dados que possuo são relevantes?
- Como lido com o excesso de informação?
- Terei capacidade de tratar toda informação que possuo?
- Quais as melhores tecnologias para o meu caso?
- ...

*Quanto maior é a quantidade informações / dados, maior é a probabilidade de indecisão, falha, má interpretação, perda a qualidade da informação recebida e, conseqüentemente, a tomada de uma decisão errada.*

# MACHINE LEARNING



## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

O **objetivo** principal da manutenção é a obtenção de níveis produtivos elevados dos equipamentos ou bens.

A este objetivo principal acrescenta-se a:

# Redução dos custos

# Redução das paragem com perda de produção

# Diminuição dos tempos de imobilização

# Redução dos tempos de intervenção através de uma boa preparação do trabalho

# Redução das emergências e número de avarias

# Melhoria da qualidade de produção

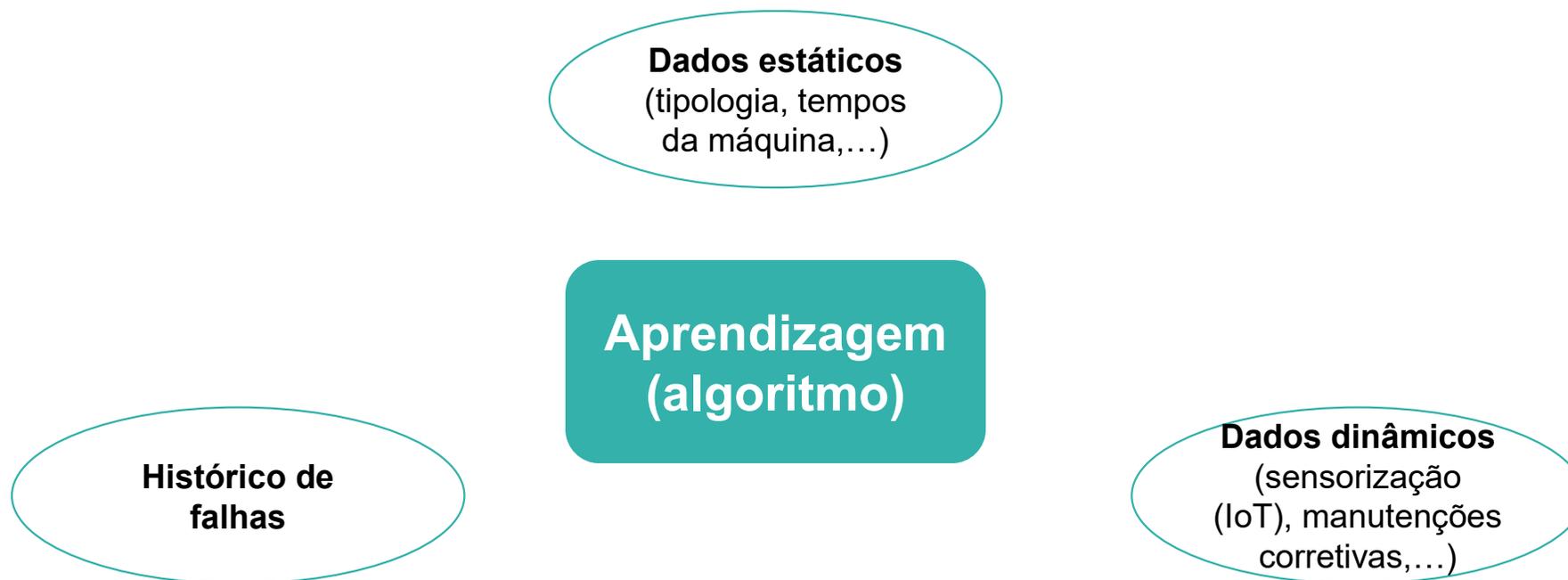
# Aumento da segurança

# Aumento do tempo de vida dos equipamentos produtivos

# ...

# MACHINE LEARNING

## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL



# MACHINE LEARNING



## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Esta aprendizagem permite:

- Apoiar a identificação de padrões, tendências através de histórico;
- Antecipar ocorrências, eventos, acontecimentos futuros com base na predição (algoritmos de machine learning);
- Reduzir o risco (através da monitorização e previsão de acontecimentos);
- Reduzir os custos (aumentar disponibilidade dos recursos para situações de maior valor acrescentado).

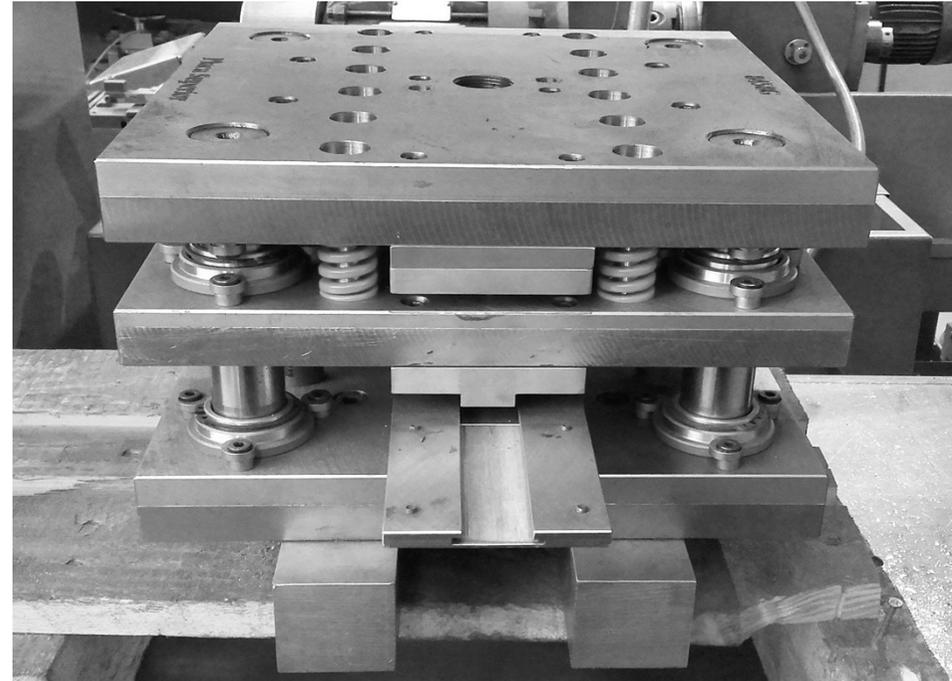
**Aprendizagem  
(algoritmo)**

# MACHINE LEARNING

## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

O CATIM desenvolveu um projeto que retrata fielmente o preconizado pela Indústria 4.0 (machine learning).

As indústrias apresentam uma necessidade de planeamento e programação das atividades de manutenção preventiva das ferramentas de desgaste.



# MACHINE LEARNING

## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

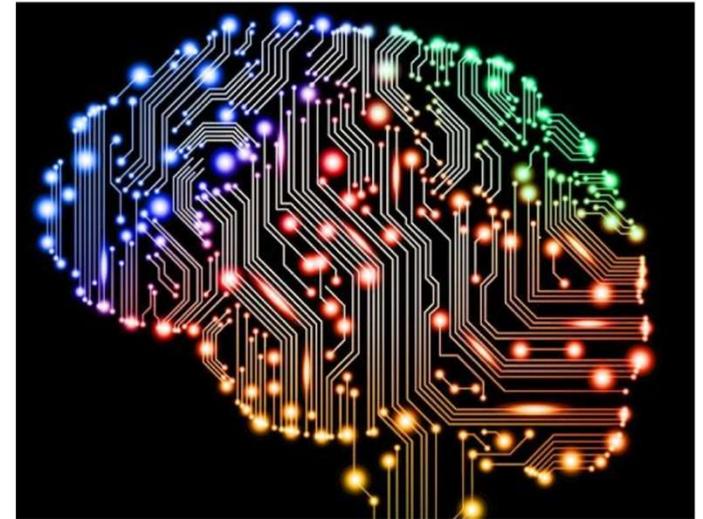
Para planear e programar as atividades há aspetos a considerar...



# MACHINE LEARNING

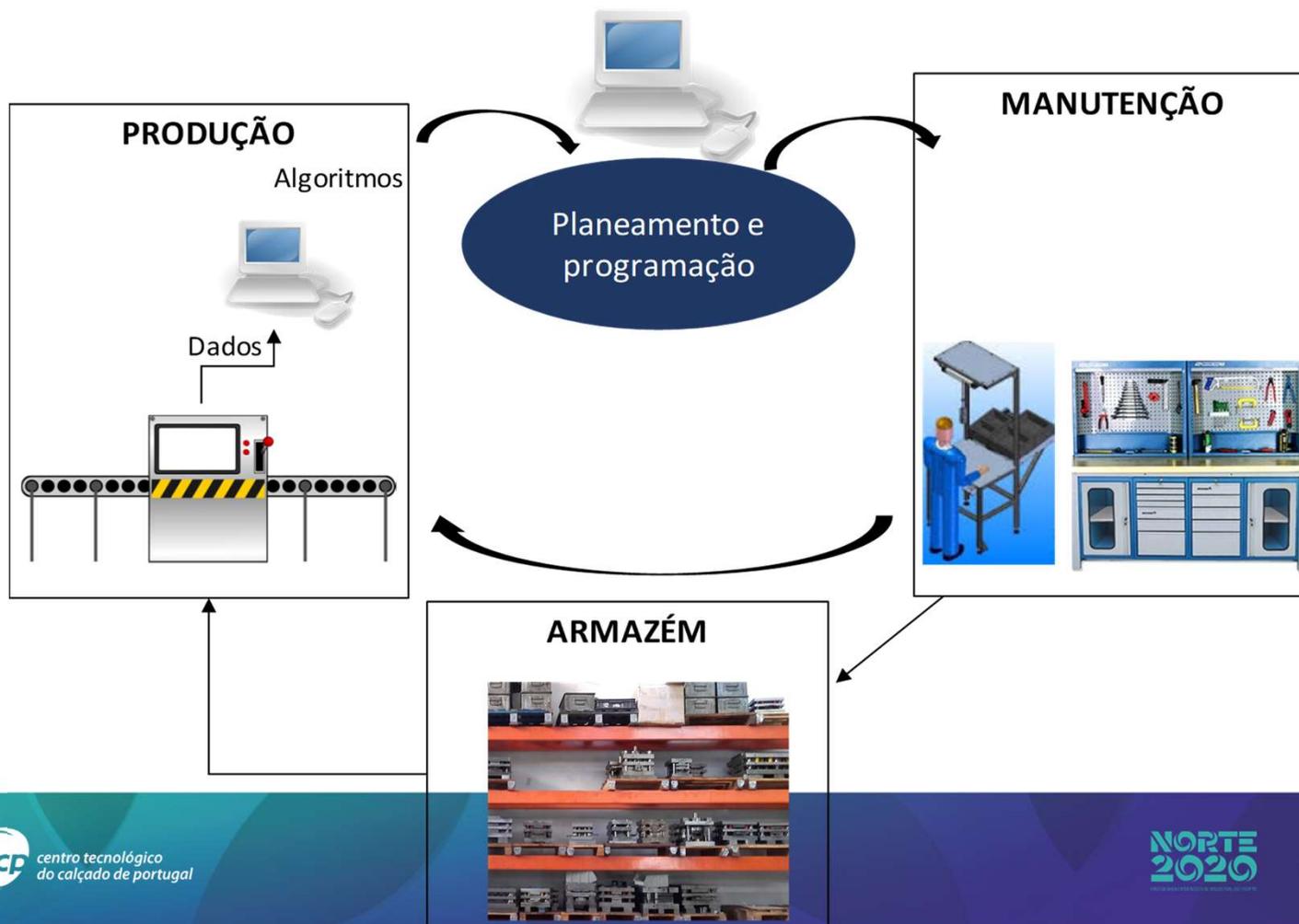
## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

- **Como garantir a articulação e integração das informações?**
- **Quando serão realizadas as intervenções?**
- **Quais os componentes a intervencionar?**



# MACHINE LEARNING

## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL



# MACHINE LEARNING



## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

- Como garantir a articulação e integração dos dados, das informações?

**R: Através de algoritmos.**

- Quando serão realizadas as intervenções?

**R: Os algoritmos definem os momentos de intervenção com base na utilização, no tempo de vida estimado, nos padrões de desgaste dos componentes, ...**

- Quais os componentes a intervencionar?

**R: Os algoritmos de clusterização definem em cada momento de intervenção quais os componentes a intervencionar, de modo a reduzir o n.º de paragens, mas garantido a maximização da sua utilização e redução da probabilidade de falha.**

# MACHINE LEARNING



## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: Outros Exemplos

### Área Comercial - Vendas

**Objetivo:** Potenciar o aumento das vendas

**Operação:** Através de soluções informáticas garantir a recolha de **informação / dados (perfil dos consumidores; padrões de compra; solicitação de orçamentos versus adjudicações; ...)**

### **Resultados:**

- Previsão de vendas;
- Personalização do serviço de atendimento ao cliente;
- Automatização da base de clientes e potenciais clientes para vendas e marketing;
- Identificação e antecipação de oportunidades de venda;
- Apoio na definição da estratégia de vendas e marketing.

# MACHINE LEARNING



## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: Outros Exemplos

### Área Gestão de Stocks

**Objetivo:** Reduzir o n.º de componentes / produtos em stock, mas garantir a disponibilidade quando necessário

**Operação:** Através de soluções informáticas garantir a recolha de **informação / dados (padrões de rotação de stocks e ruturas; prazos de entrega; fornecedores; ...)**

### **Resultados:**

- Inventário em tempo real;
- Apoio na escolha dos fornecedores face a necessidade;
- Definição de stocks mínimos e de segurança;
- Definição da quantidade económica de encomenda e momento a realizar;
- .....

# MACHINE LEARNING



## Exemplos de Aplicação de Algoritmos de Machine Learning :: Outros Exemplos

### Agricultura

**Objetivo:** Melhorar o rendimento (aumentar a produção e reduzir custos)

**Operação:** Recolha de informação / dados através de sensores, é realizada a monitorização da temperatura do ar, do solo, velocidade do vento, humidade do ar, intensidade solar, probabilidade de chuva, humidade das folhas,...

### **Resultados:**

- Ajuste dos horários de rega;
- Ajuste no caudal de irrigação;
- Definição dos períodos de sementeira e colheita.

**Muito obrigada!**



**METALSHOE**  
FABLAB NETWORK

[www.metalshoefablab.pt](http://www.metalshoefablab.pt)

