



MACHINE LEARNING PARA RECOMENDAÇÃO DE PRODUTOS

Rafael Roberto Dias

Pauta

1 – Machine Learning

2 – Associação

3 – Case MM

Machine Learning

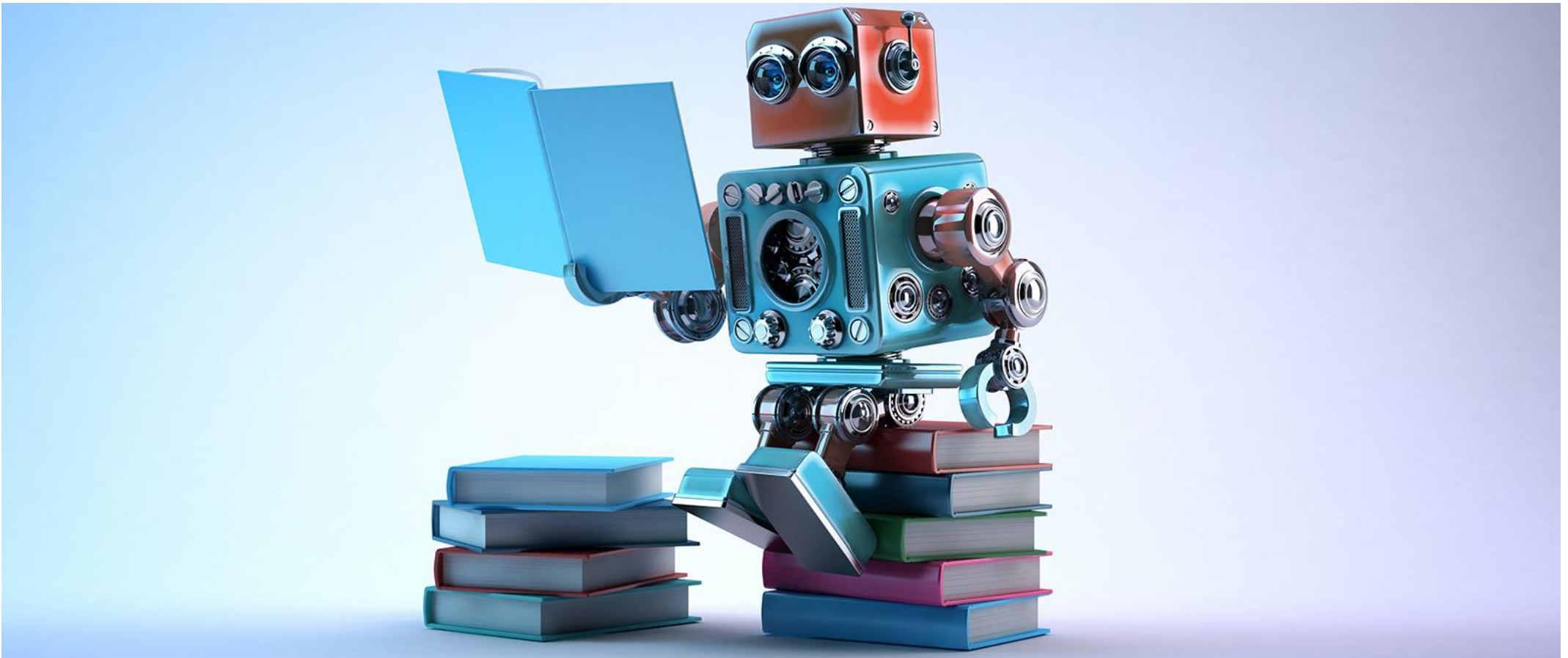
1 – Machine Learning

2 – Associação

3 – Case MM

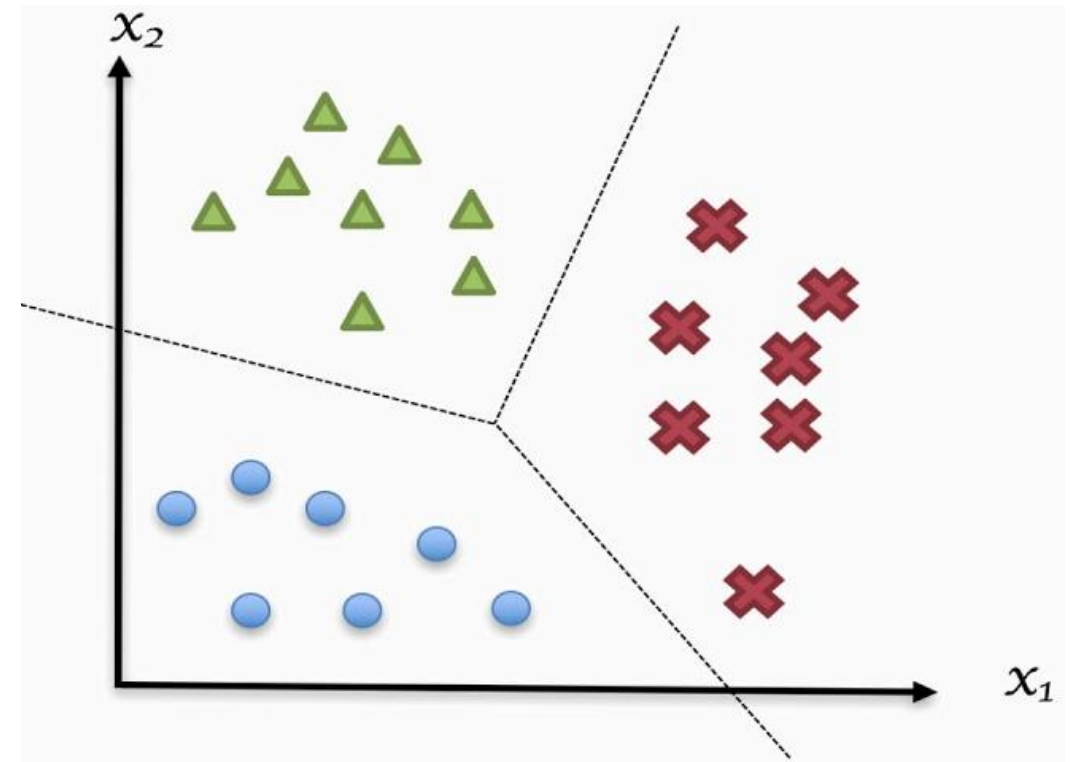
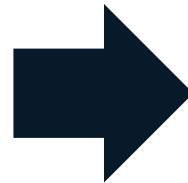
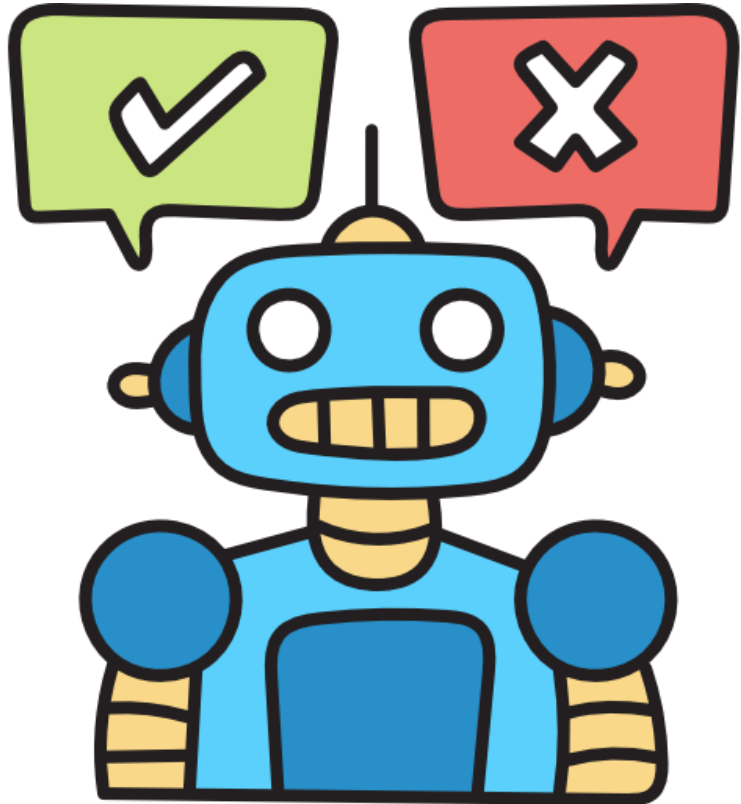
Machine Learning

O que é Machine Learning?



Machine Learning

Ocorre quando um algoritmo ou um programa de computador é utilizado para melhorar as tarefas desempenhadas por humanos com base na experiência



Machine Learning

Fluxo para Construção de Machine Learning



Machine Learning

Tipos de Machine Learning

Supervisionado

Rotulado com saídas esperadas. Modelo gera ao entrar com conjunto de características uma saída rotulada (Classificação) ou um valor futuro (Predição)

Não Supervisionado

Não existe rótulo prévio. Analisa a rede de relacionamento entre os dados para agrupá-los por características similares

Reforço

Maximizar o resultado. Baseado em recompensa e/ou punição. Com isso algoritmo encontra a “política” que mapeia os dados

Machine Learning

Tipos de Machine Learning

Supervisionado

Rotulado com saídas esperadas. Modelo gera ao entrar com conjunto de características uma saída rotulada (Classificação) ou um valor futuro (Predição)

Não Supervisionado

Não existe rótulo prévio. Analisa a rede de relacionamento entre os dados para agrupá-los por características similares

Reforço

Maximizar o resultado. Baseado em recompensa e/ou punição. Com isso algoritmo encontra a “política” que mapeia os dados

Machine Learning

Tipos de Machine Learning

Supervisionado

Rotulado com saídas esperadas. Modelo gera ao entrar com conjunto de características uma saída rotulada (Classificação) ou um valor futuro (Predição)

Não Supervisionado

Não existe rótulo prévio. Analisa a rede de relacionamento entre os dados para agrupá-los por características similares

Reforço

Maximizar o resultado. Baseado em recompensa e/ou punição. Com isso algoritmo encontra a “política” que mapeia os dados

Machine Learning

Tipos de Machine Learning

Supervisionado

Rotulado com saídas esperadas. Modelo gera ao entrar com conjunto de características uma saída rotulada (Classificação) ou um valor futuro (Predição)

Não Supervisionado

Não existe rótulo prévio. Analisa a rede de relacionamento entre os dados para agrupá-los por características similares

Reforço

Maximizar o resultado. Baseado em recompensa e/ou punição. Com isso algoritmo encontra a “política” que mapeia os dados

Machine Learning

Aplicações

Machine Learning

Aplicações

**Predição de
Eventos**

Machine Learning

Aplicações

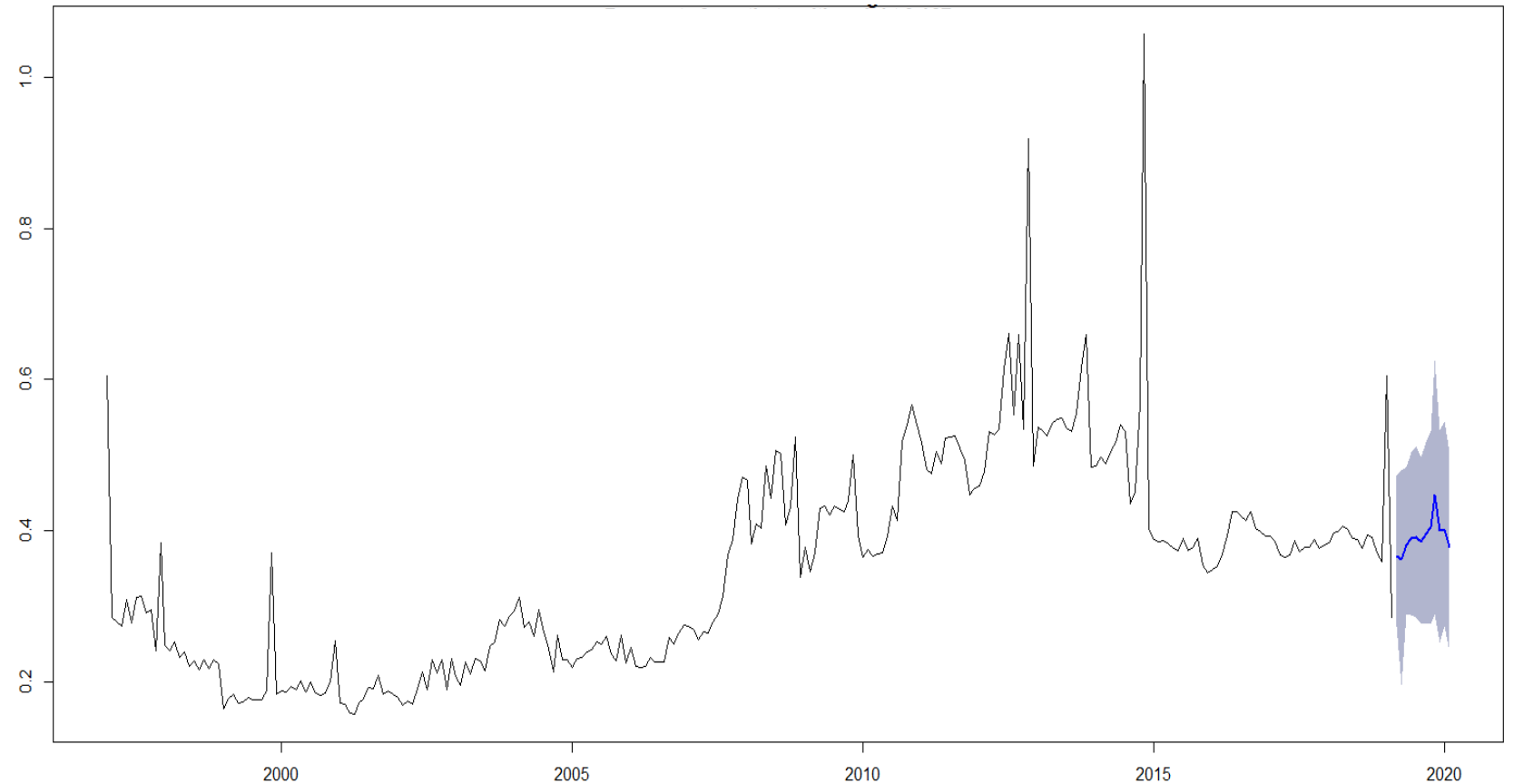
Predição de
Eventos



Machine Learning

Aplicações

Predição de Eventos



Machine Learning

Aplicações

**Predição de
Eventos**

Eventos Temporais:

Vendas, Estoque,

Visitas, Safras

Grãos, Clima,

Ações Financeiras

Machine Learning

Aplicações

**Predição de
Eventos**

Anomalias:

**Detecção de
Falhas, Fraudes,
Oportunidades,
Invasões (Hackers)**

Machine Learning

Aplicações

**Predição de
Eventos**

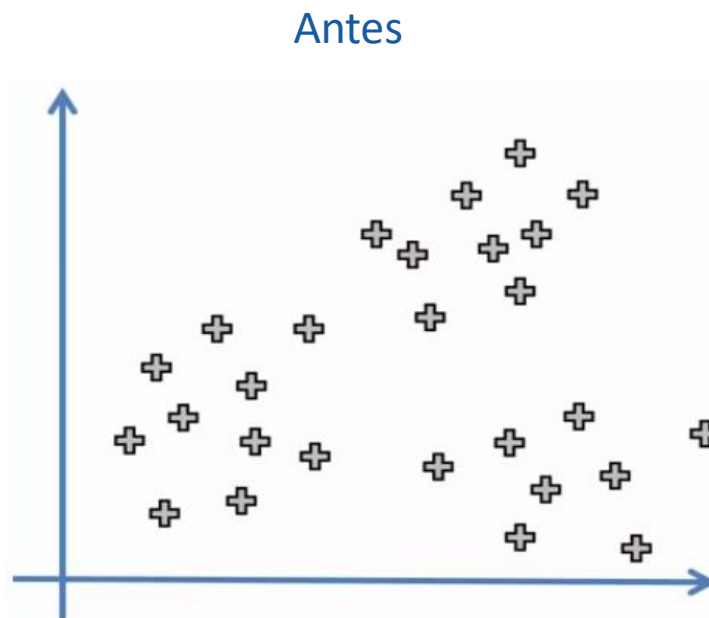
Sobrevivência:

**Duração de
Equipamentos,
Mortalidade,
Reincidência, Cura**

Machine Learning

Aplicações

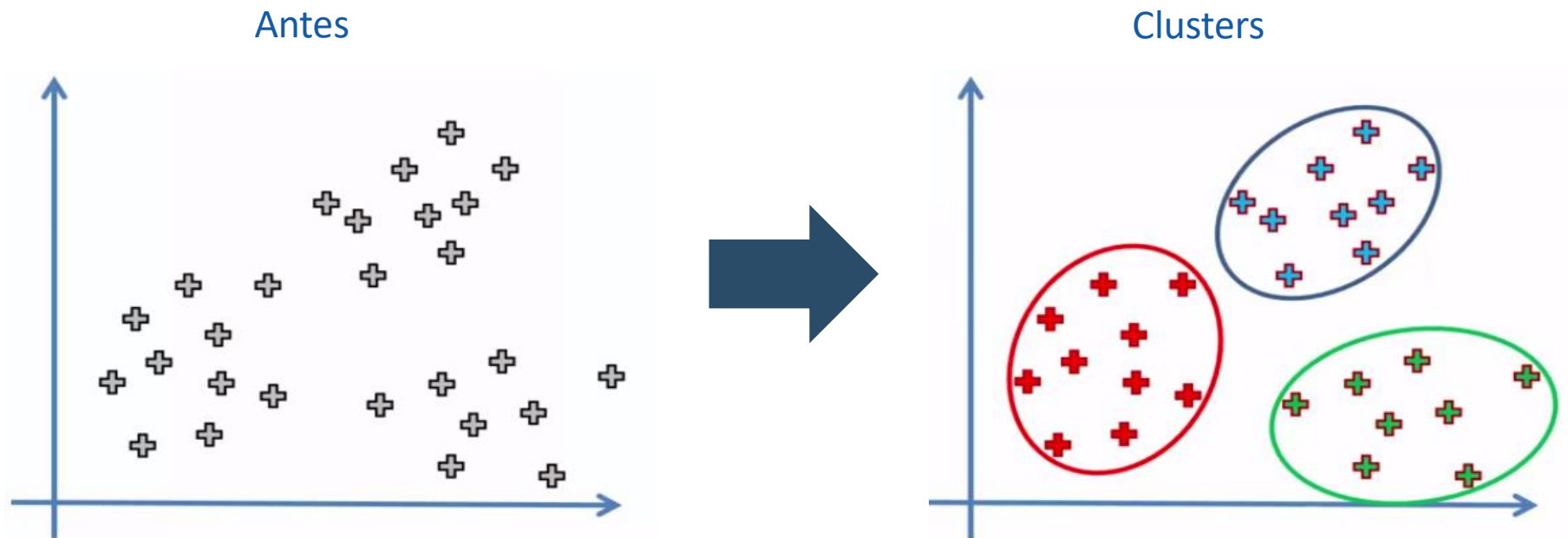
Classificação



Machine Learning

Aplicações

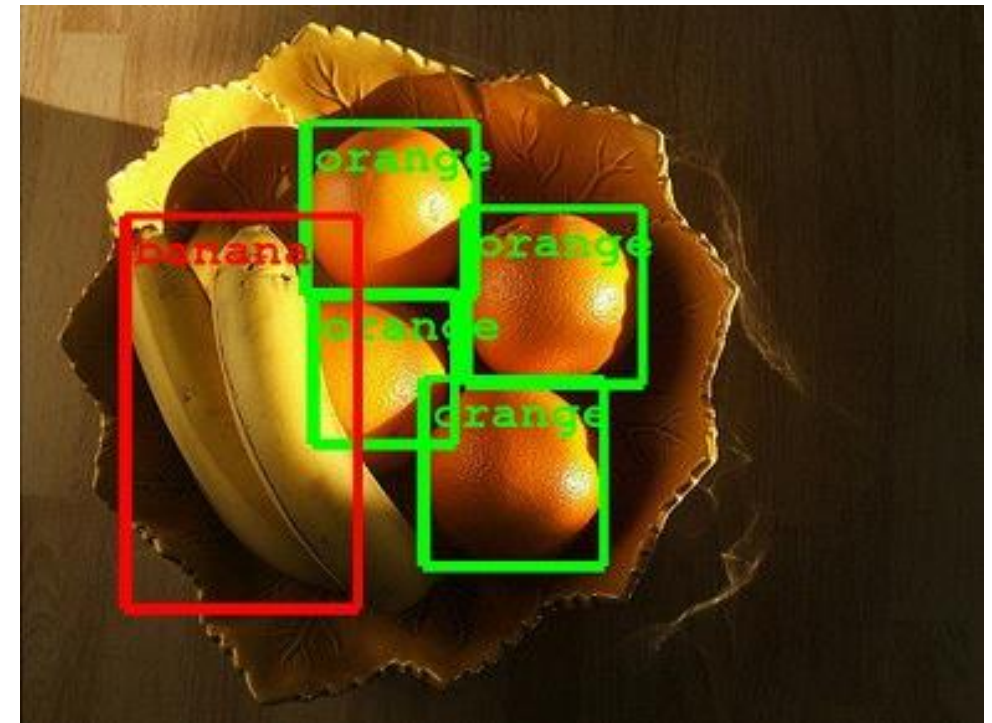
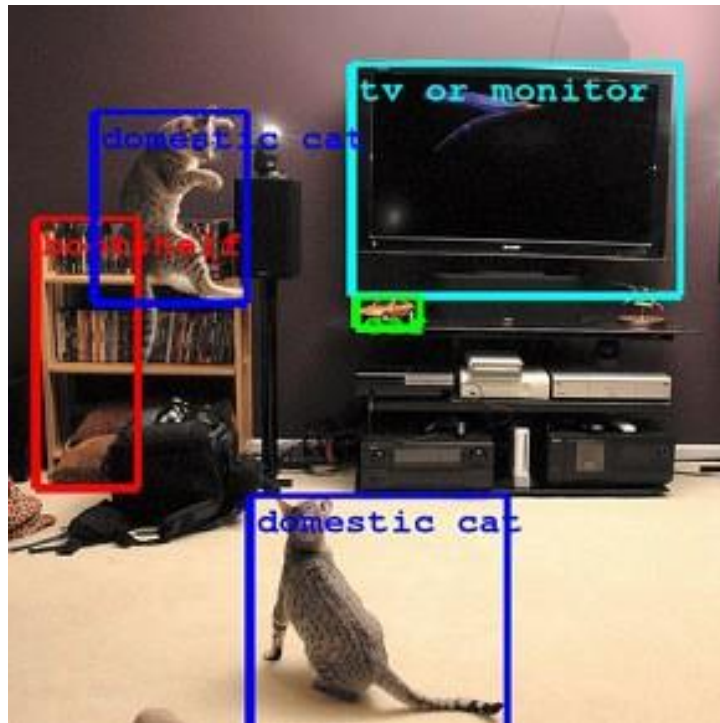
Classificação



Machine Learning

Aplicações

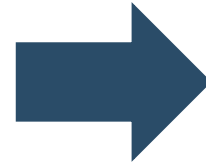
Classificação



Machine Learning

Aplicações

Associação



Machine Learning

Aplicações

Associação

Científica:

Bioinformática,

Diagnóstico,

Mineração de

Dados, Dados

Científicos

Machine Learning

Aplicações

Associação

Entidades:

Cartéis,

Concorrência,

Oportunidades,

Fornecedores,

Quadrilhas

Machine Learning

Aplicações

Associação

E-Commerce:

**Transações,
Navegação, Wish
List, Pesquisas,
Clientes**

Associação

1 – Machine Learning

2 – Associação

3 – Case MM

Associação

Utilizado para descobrir relacionamentos interessantes em grandes conjuntos de dados

- A metodologia Apriori é a utilizada pela MM
- Motivo: simplicidade e resultados comprovados

Comumente implementado para análise de transações de compras (market basket analysis)

Os resultados são regras com:

- Suporte
- Confiança
- Lift

Associação

Utilizado para descobrir relacionamentos interessantes em grandes conjuntos de dados

- A metodologia Apriori é a utilizada pela MM
- Motivo: simplicidade e resultados comprovados

Comumente implementado para análise de transações de compras (market basket analysis)

Os resultados são regras com:

- Suporte
- Confiança
- Lift

Associação

Utilizado para descobrir relacionamentos interessantes em grandes conjuntos de dados

- A metodologia Apriori é a utilizada pela MM
- Motivo: simplicidade e resultados comprovados

Comumente implementado para análise de transações de compras (market basket analysis)

Os resultados são regras com:

- Suporte
- Confiança
- Lift

Associação

Utilizado para descobrir relacionamentos interessantes em grandes conjuntos de dados

- A metodologia Apriori é a utilizada pela MM
- Motivo: simplicidade e resultados comprovados

Comumente implementado para análise de transações de compras (market basket analysis)

Os resultados são regras com:

- **Suporte**
- **Confiança**
- **Lift**

Associação

Análise de Transações de Compras => Apriori

ID_Transação	Itens_Comprados
1	biscoito, cerveja, chá, salaminho
2	cerveja, couve, lingüiça, pão, queijo
3	café, brócolis, couve , pão
4	brócolis, café, cerveja, couve, pão, salaminho
5	brócolis, café, couve, pão, refrigerante
6	couve, lingüiça

Associação

Funcionamento Apriori

ID_Transação	Itens_Comprados
1	biscoito, <u>cerveja</u> , chá, <u>salaminho</u>
2	<u>cerveja</u> , couve, lingüiça, pão, queijo
3	café, brócolis, couve , pão
4	brócolis, café, <u>cerveja</u> , couve, pão, <u>salaminho</u>
5	brócolis, café, couve, pão, refrigerante
6	couve, lingüiça



{ **cerveja => salaminho** }

Suporte ou Frequência

$$\text{Suporte} = \frac{\text{Freq} \{ \text{Cerveja} \Rightarrow \text{Salaminho} \}}{\text{Quantidade Transacoes}}$$

$$\text{Suporte} = \frac{2}{6}$$

$$\text{Suporte} = 0,334 \text{ ou } 33,4\%$$

Associação

Funcionamento Apriori

ID_Transação	Itens_Comprados
1	biscoito, <u>cerveja</u> , chá, <u>salaminho</u>
2	<u>cerveja</u> , couve, lingüiça, pão, queijo
3	café, brócolis, couve , pão
4	brócolis, café, <u>cerveja</u> , couve, pão, <u>salaminho</u>
5	brócolis, café, couve, pão, refrigerante
6	couve, lingüiça



{ **cerveja => salaminho** }

Confiança ou Probabilidade

$$Confiança = \frac{Freq \{Cerveja \Rightarrow Salaminho\}}{Qt \ Tr \ Cerveja \ ou \ Salaminho}$$

$$Confiança = \frac{2}{3}$$

$$Confiança = 0,667 \text{ ou } 66,7\%$$

Associação

Funcionamento Apriori

ID_Transação	Itens_Comprados
1	biscoito, <u>cerveja</u> , chá, <u>salaminho</u>
2	<u>cerveja</u> , couve, lingüiça, pão, queijo
3	café, brócolis, couve , pão
4	brócolis, café, <u>cerveja</u> , couve, pão, <u>salaminho</u>
5	brócolis, café, couve, pão, refrigerante
6	couve, lingüiça



{ cerveja => salaminho }

Lift ou Chances de Ocorrer

$$Lift = \frac{Confiança}{Suporte}$$

$$Lift = \frac{0,667}{0,334}$$

$$Lift = 2$$

Case MadeiraMadeira

1 – Machine Learning

2 – Associação

3 – Case MM

Case MadeiraMadeira

A compra de Paineis de TV é precedida pela de Guarda Roupas, com:

- 6% de Suporte
- 45% de Confiança
- 7,5 de Lift



Case MadeiraMadeira

A compra de Paineis de TV é precedida pela de Guarda Roupas, com:

- 6% de Suporte
- 45% de Confiança
- 7,5 de Lift

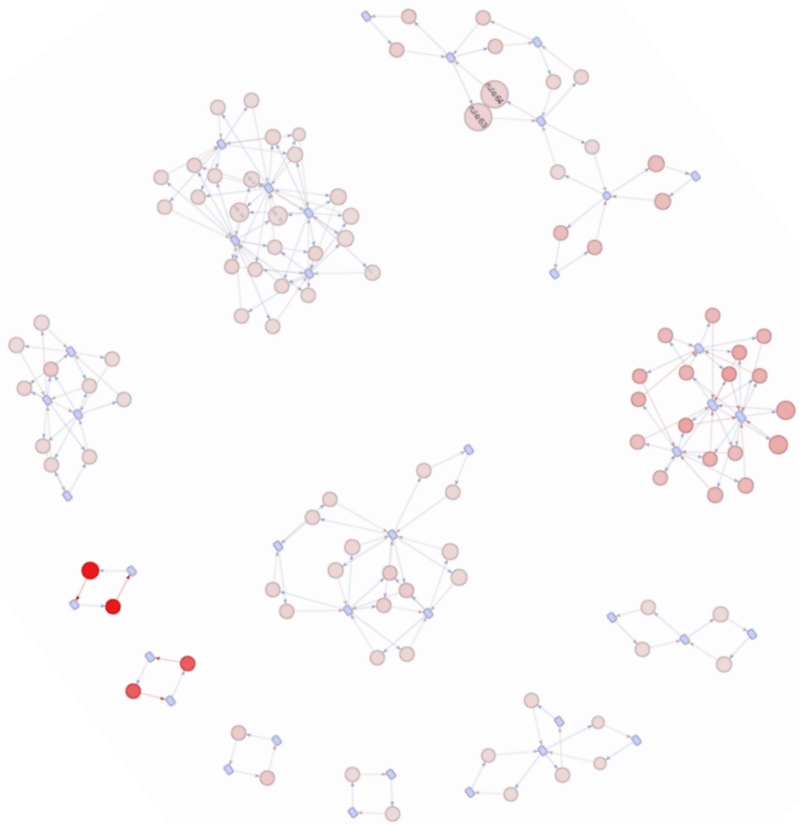


- Os itens acima aparecem na compra de 6% dos clientes
- Destes, 45% das vezes estes são vendidos juntos
- Tem-se 7,5 vezes mais chances de vender Painel de TV para quem comprou Guarda Roupa



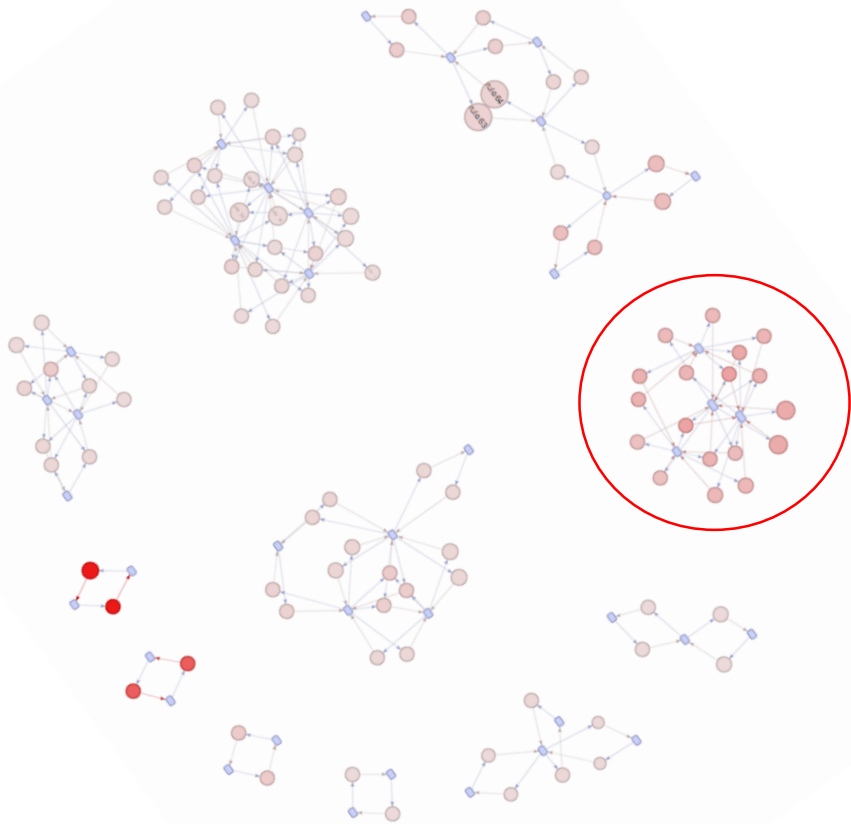
Case MadeiraMadeira

Visualização de regras utilizando o pacote 'arulesViz' do software R



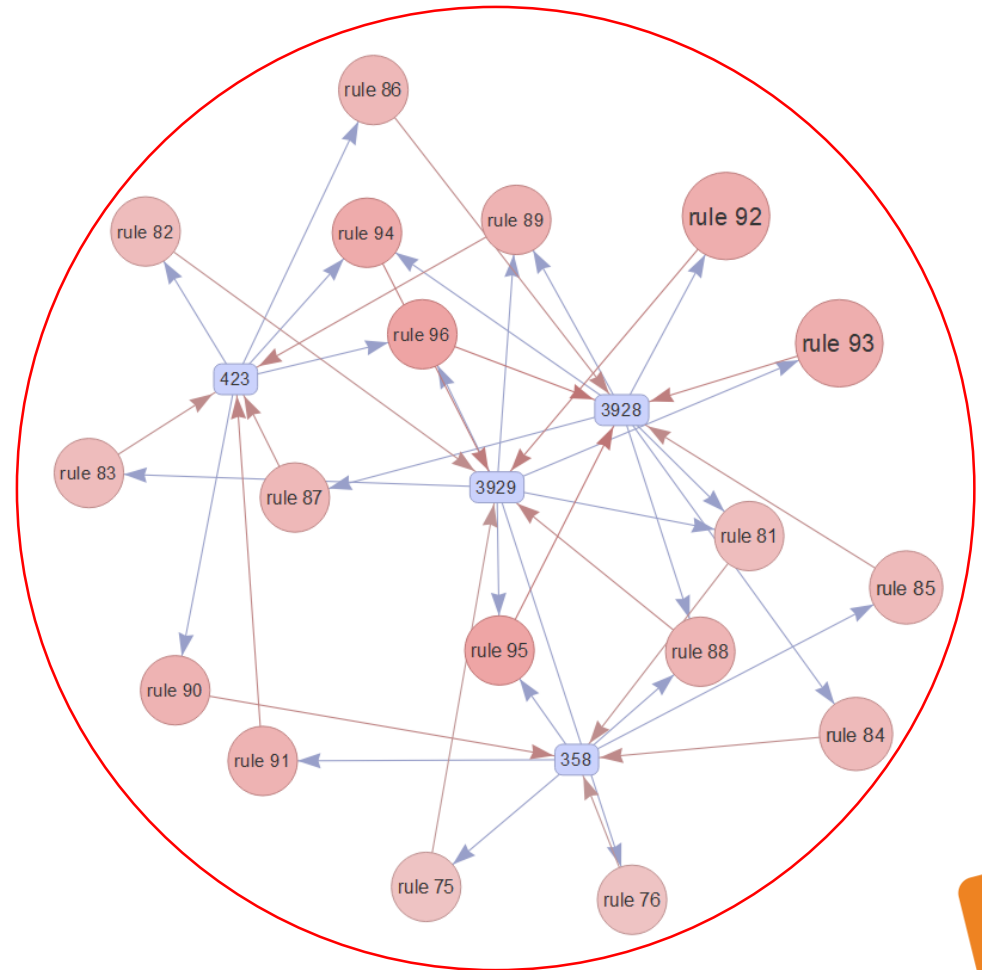
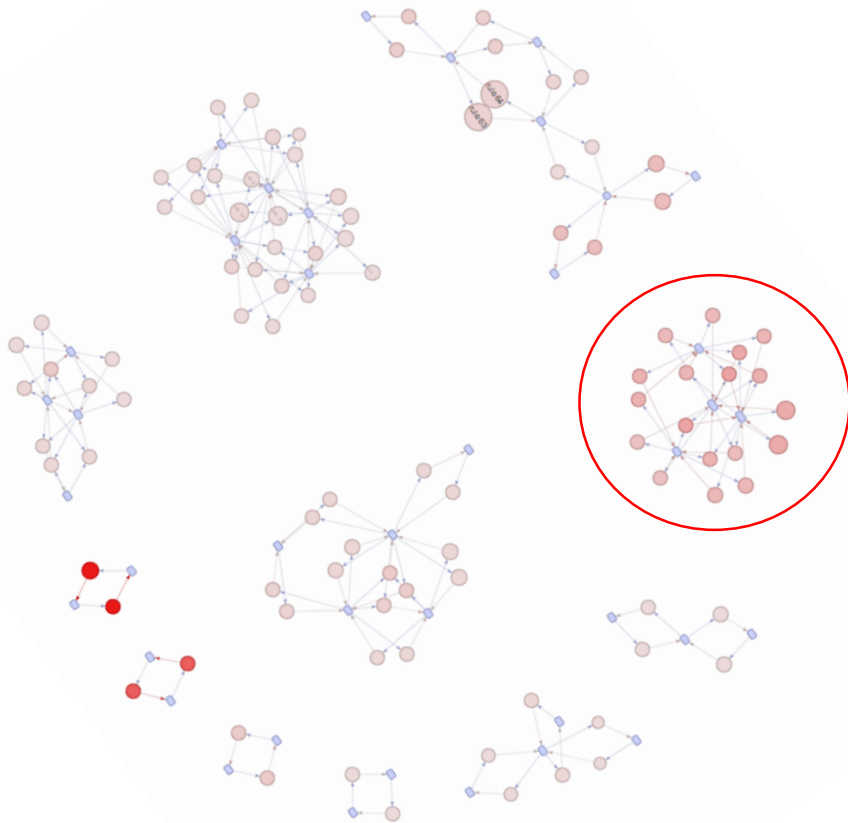
Case MadeiraMadeira

Visualização de regras utilizando o pacote 'arulesViz' do software R



Case MadeiraMadeira

Visualização de regras utilizando o pacote 'arulesViz' do software R



Case MadeiraMadeira

Utilização Prática

Prever a
próxima melhor
oferta (NBO)
dado o último
item que o
cliente comprou

Olá, Rafael

Um produto que pode ser do seu interesse baixou de preço.
Não perca esta chance!



Produto com **desconto**

Painel para TV até 47 Polegadas com Nicho
Flash Artely

Os momentos de maior descontração em frente a tv ou em
confraternizações com amigos em casa ocorrem na sala. O
painel Flash surgiu para...

Comprar

Recomendamos para você



Painel para TV até 42 Polegadas com
Nicho Flash Artely

Comprar



Painel para TV até 42 Polegadas 2
Nichos Navi Móveis...

Comprar



Case MadeiraMadeira

Utilização Prática

Prever a próxima melhor oferta (NBO) dado o último item que o cliente comprou

The screenshot displays the MadeiraMadeira website interface. At the top, there's a search bar with the text "Busque aqui tudo para sua casa..." and navigation links for "Departamentos", "Por Ambiente", "Móveis", "Kits & Conjuntos", "Frete Grátis SP", "+Design", and "Veja mais". The main product featured is a "Painel para TV até 60 Polegadas 4 Prateleiras Veneza Siena Móveis Chocolate Wood", priced at 460,70 (30% OFF from 656,86). Below the product image, there are "Variações deste produto:" (Chocolate, Wood, White/Nogueira) and a "Ver detalhes deste produto" button. A section titled "Produtos visitados por quem procura este item" shows five recommended products with their prices and payment options. A navigation arrow is visible on the right side of the recommendations.

Produtos visitados por quem procura este item

Produto	Preço	Condição
Painel para TV até 42 Polegadas Capri Siena Móveis	253,86	172,70 à vista 12x de 14,99 sem juros
Rack com Painel para TV até 55 Polegadas 1 Porta Miami Siena Mó...	545,86	316,70 à vista 12x de 27,49 sem juros
Painel para TV até 65 Polegadas Itaparica Siena Móveis	558,87	335,90 à vista 12x de 29,15 sem juros
Painel para TV até 60 Polegadas com LED 3 Gavetas 182cm Decore I...	1.007,86	691,10 à vista 12x de 59,99 sem juros
Sala de Estar com Painel, Rack e Mesa de Centro Requite Siena M...	439,47	301,35 à vista 12x de 26,15 sem juros



Case MadeiraMadeira

Utilização Prática

Juntar as
categorias com
regras com
maiores lifts de
vendas
conjuntas

The screenshot displays the MadeiraMadeira website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo, a search bar, and links for help, login, and a shopping cart. Below the navigation bar, a carousel of product recommendations is shown. Each product card includes an image, a title, a price, and a discount percentage. The products are categorized into two rows: 'Produtos que baixaram de preço' (Products that dropped in price) and a second row of general recommendations.

Produto	Preço	Desconto
Estante Home para TV até 55 Polegadas Aron Sie...	604,70	até 12x de 62,48 sem juros
Guarda Roupas Casal com Espelho 3 Portas 2 Gave...	489,50	até 12x de 42,48 sem juros
Guarda Roupas Casal 3 Espelhos 3 Portas de Corr...	777,50	até 12x de 67,48 sem juros
Painel para TV até 60 Polegadas com LED 3 Gave...	691,10	até 12x de 68,88 sem juros
Armário Multiuso 3 Portas com Chave 1001 JB Be...	364,70	até 12x de 31,86 sem juros

Produtos que baixaram de preço

Produto	Preço	Desconto
Guarda Roupas Casal 6 Portas 3 Gavetas Melvin S...	739,10	até 12x de 64,16 sem juros
Painel para TV até 60 Polegadas 4 Prateleiras ...	412,70	até 12x de 36,82 sem juros
Sala de Estar com Painel, Rack e Mesa de Centr...	301,35	até 12x de 26,15 sem juros
Painel para TV até 47 Polegadas Valência Permo...	259,10	até 12x de 22,48 sem juros
Painel para TV até 47 Polegadas 2 Portas com E...	326,30	até 12x de 28,02 sem juros



Case MadeiraMadeira

Utilização Prática

**Utilizar as
regras com
maiores lifts
para montar
conjuntos**



Obrigado !

 Rafael Roberto Dias

 rafael.dias@madeiramadeira.com.br

 41 99672 7170



rafael-roberto-dias-00b39123