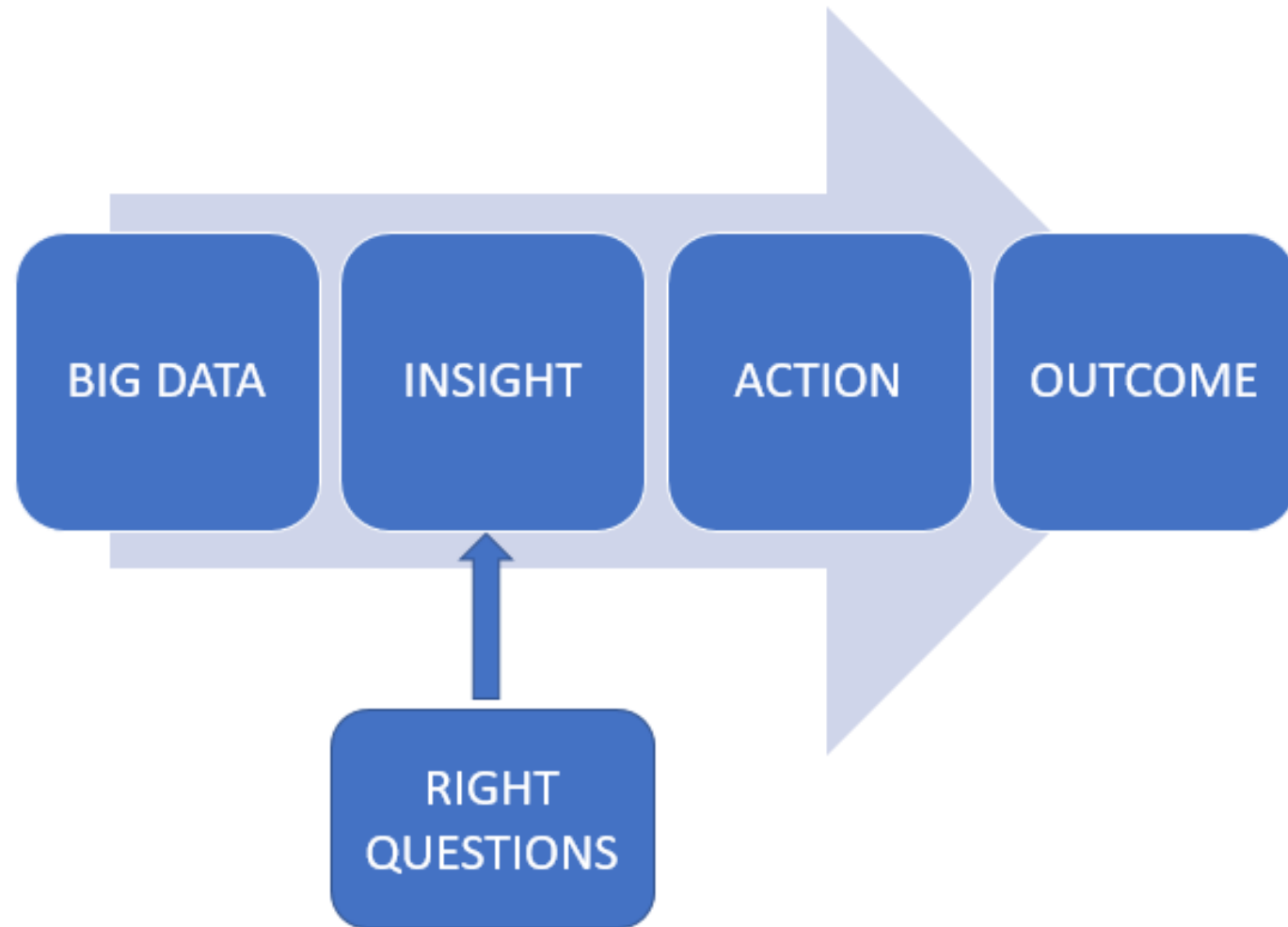




# ALGORITMOS DE RECOMENDAÇÃO

**Next Best Offer**

# Monetizando o Big Data

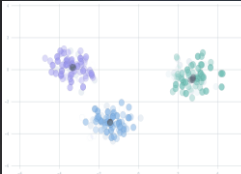


**Sumarização**

Quantos produtos vendemos?  
Qual o tempo médio de atendimento?  
Quanto dura o ciclo de venda?

**Segmentação**

Quantos grupos diferentes de clientes temos?

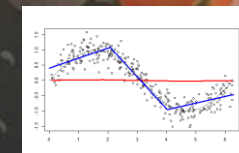


**Classificação**

Qual é a classe deste novo cliente?



Quanto devemos gastar em média para vendermos 20% a mais?



**Estimação**

**Recomendação**

Quais produtos devemos recomendar a um cliente que está comprando um determinado produto?

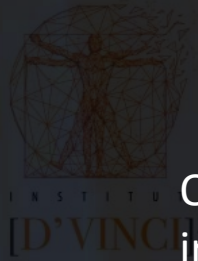


**Previsão**

Quanto iremos vender mensalmente deste produto na região sul em 2019?



**Tarefas Analíticas**

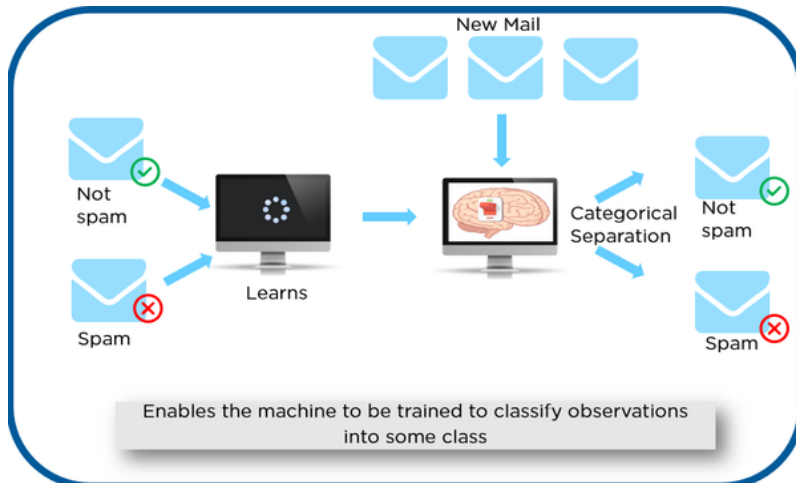




## Supervisionado

Temos o **X** e o **y**

- Recomendação de produto,
- Previsão de churn,
- Estimação de retorno de campanha

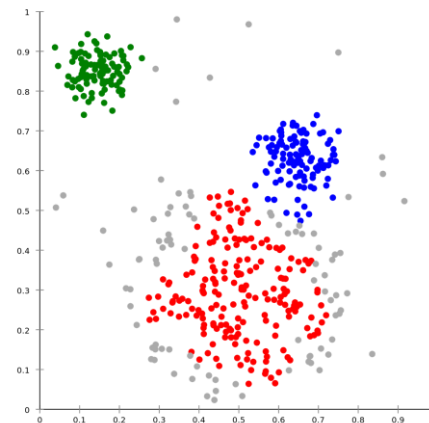


## Tipos de aprendizado

### Não Supervisionado

Temos apenas o **X**

- Clusterização
- Segmentação de usuários
- Redução de dimensionalidade



### Aprendizagem por Reforço

Temos o **alvo/meta**

- Desafios
- Competições
- Aprendizagem evolutiva





## TIPOS DE ABORDAGEM

# Tipos de Abordagem

## TAREFA ANALÍTICA

### Supervisionada

Temos o X e o Y e queremos o que explica o Y

Alguns algoritmos

Regressão  
Linear

Árvores de  
Decisão

Redes  
Neurais

SVM

Séries  
Temporais

### Não Supervisionada

Só temos o X

Alguns algoritmos

K-Médias

Kohonen

Análise fatorial

Componentes  
Principais

Apriori

### Aprendizagem por Reforço

Temos o X e o Y e queremos atingir o objetivo

Alguns algoritmos

DNN

DBN

Q-Learning

Exploration

Exploitation

Estimação

Classificação

Previsão

Otimização

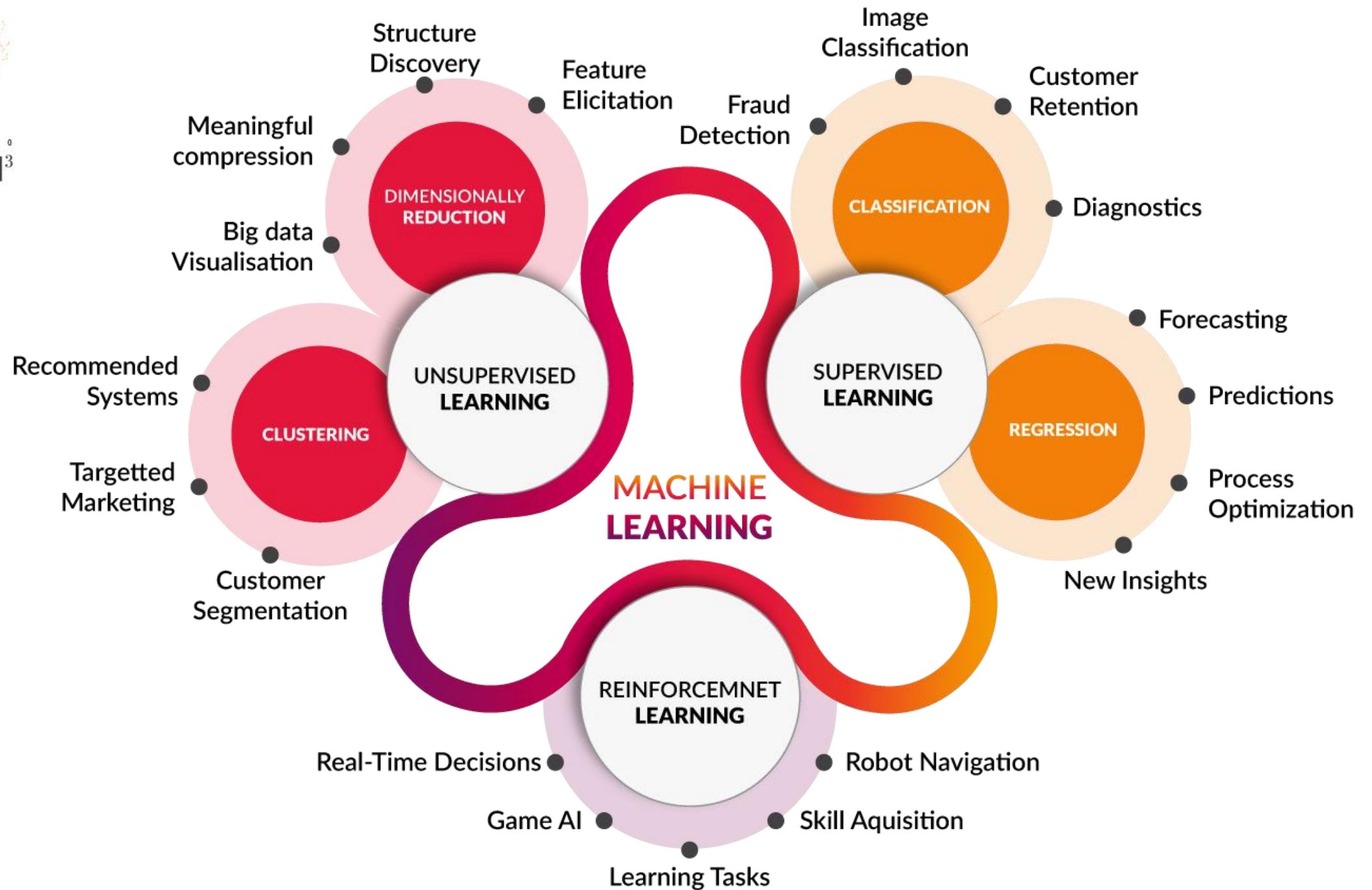
Segmentação

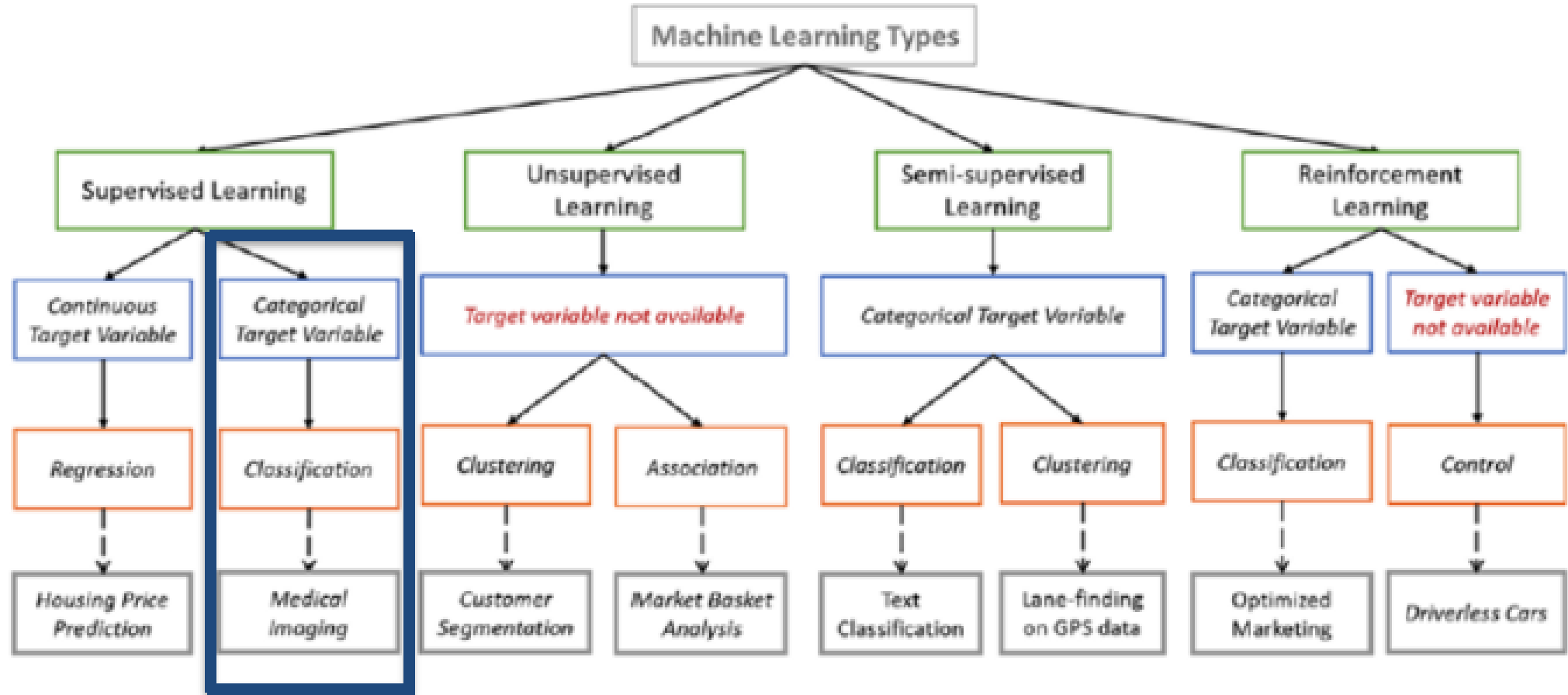
Recomendação

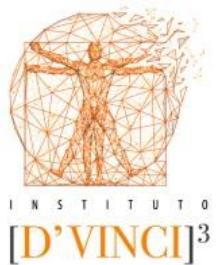
Redução de  
dimensionalidade

Desafio

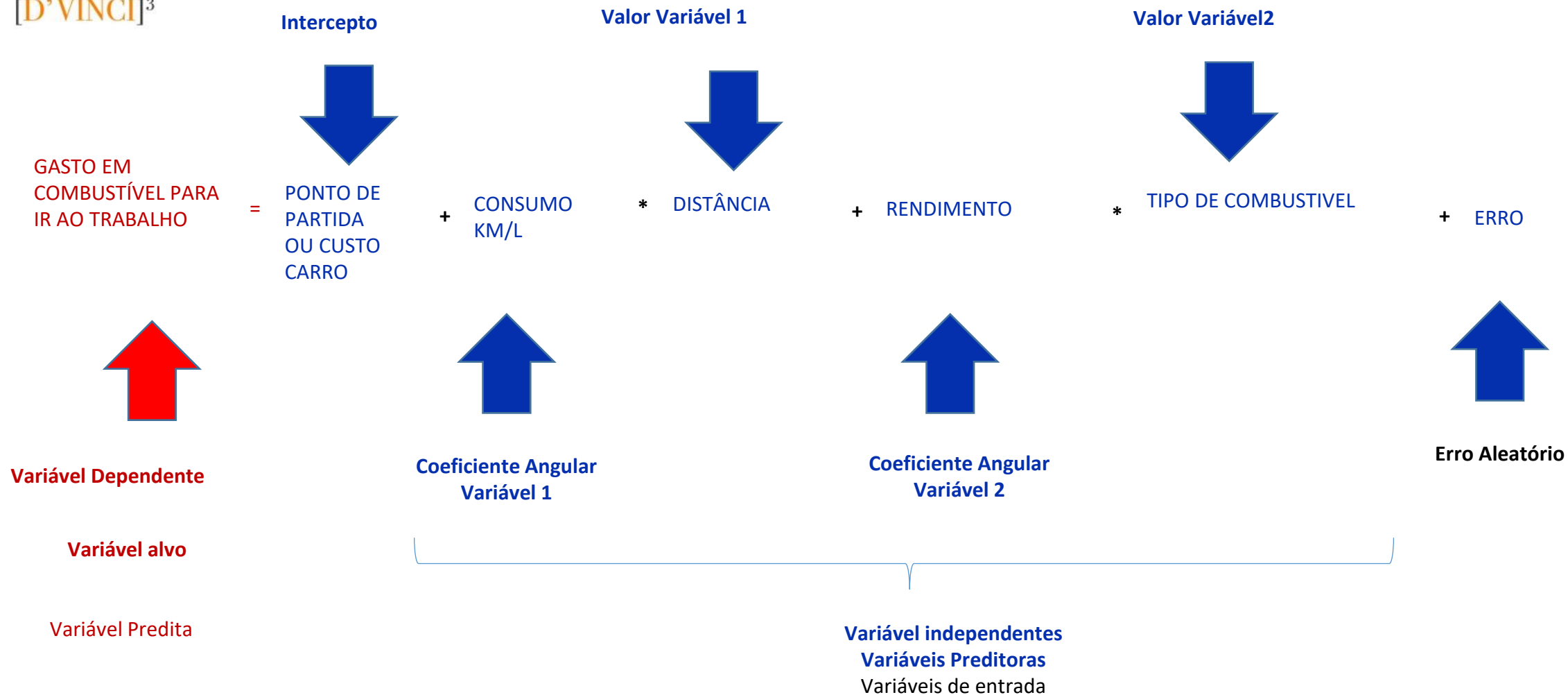
Aprendizagem  
evolutiva





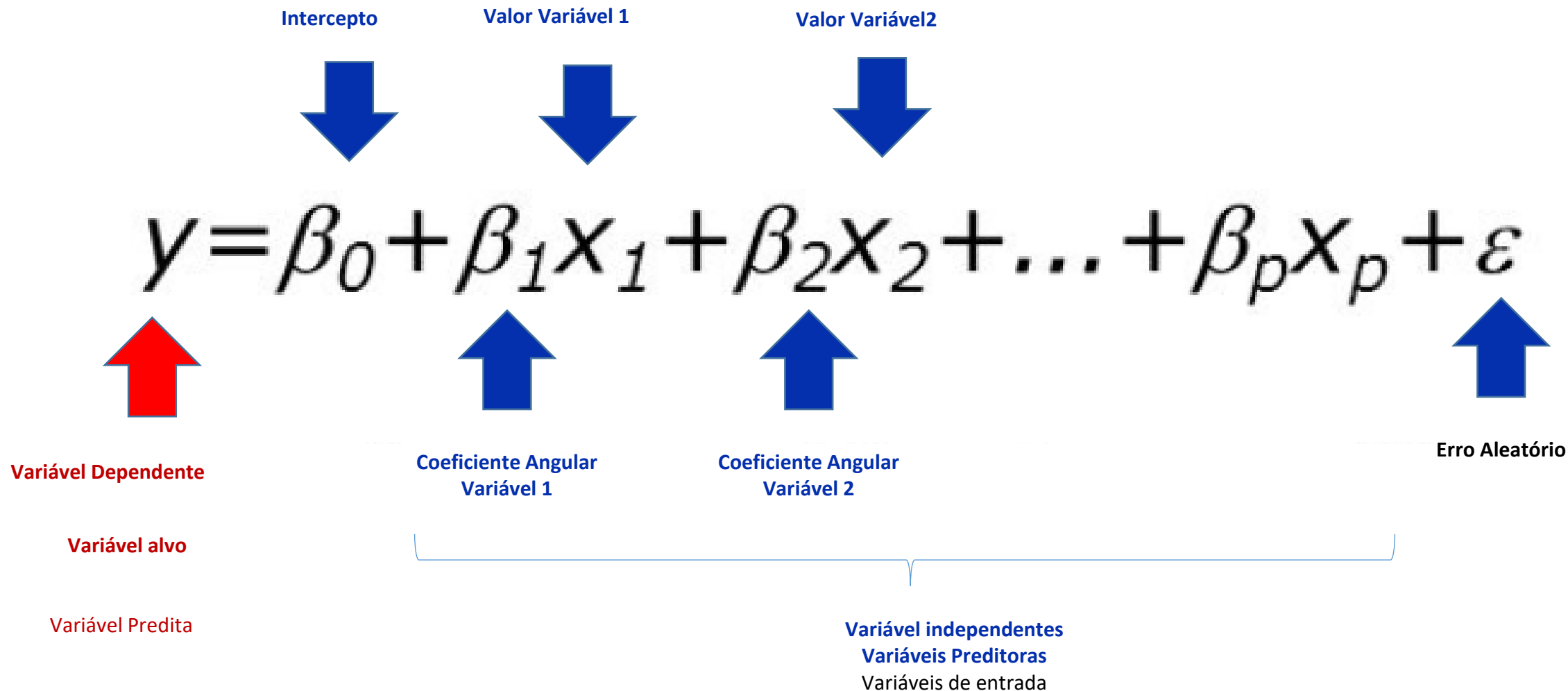


# DECISÕES BASEADAS EM DADOS

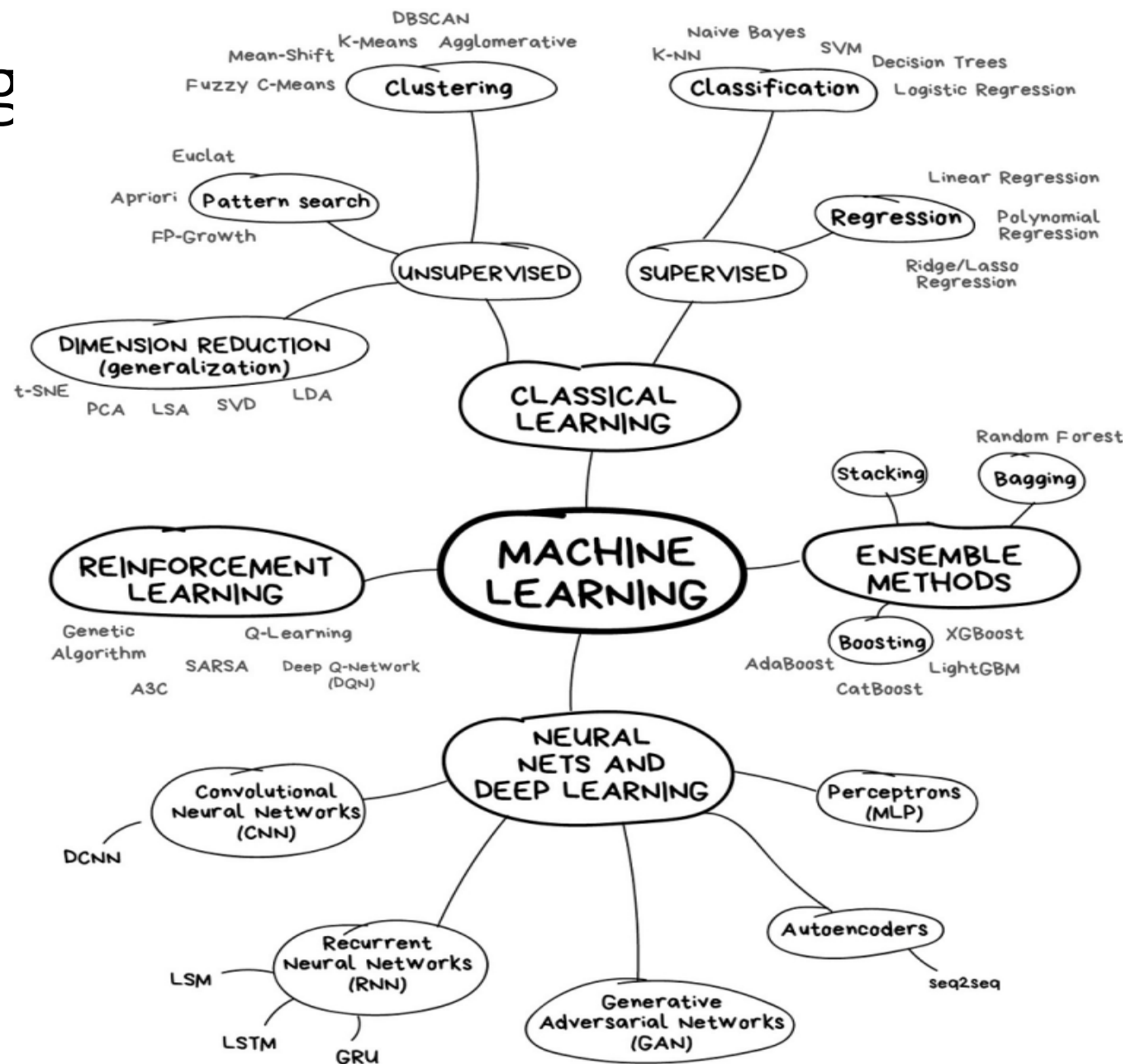




# DECISÕES BASEADAS EM DADOS



# Alg





# O PODER ANALÍTICO

## **Modelos preditivos**

- [D'VINCI] Previsão de demanda

## **Modelos de Classificação**

- Conhecendo o cliente

## **Modelos de estimação de KPI**

- Melhorando a performance

## **Modelos prescritivos**

- Otimizando gastos e retornos

## **Modelos de segmentação**

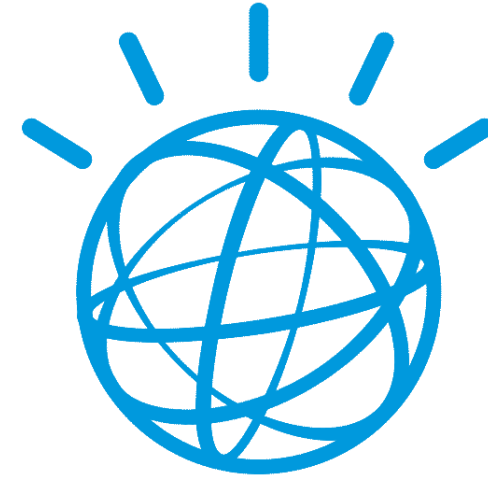
- Marketing direcionado

## **Modelos de detecção de Churn**

- Retenção de clientes

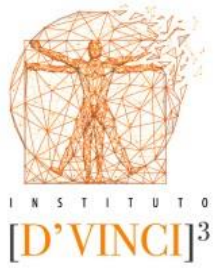
## **Modelos de análise de textos**

- Descobrimos focos de atuação pela voz do cliente



## **Modelos de recomendação**

- Necessidade atendida
- Forma
- Valor
- Necessidade
- Resposta
- Melhor trajeto
- Melhor preço



# Modelagem

## Regras de Associação

O algoritmo de regras de associação analisa similaridades entre itens de diversos agrupamentos realizados. As regras de associação são muito utilizadas no contexto de recomendação de produtos, pois podem avaliar a similaridade entre as compras de diversos clientes e propor uma sugestão de cesta de produtos com determinados níveis de confiança e suporte.

Sua utilização é comum por áreas de marketing na composição de combos de produtos, e nas sugestões dentro de sites de compras.





# Modelagem

## Regras de Associação

Se representarmos os  
itens comprados como:

$$I = \{ i_1, i_2, \dots, i_n \}$$

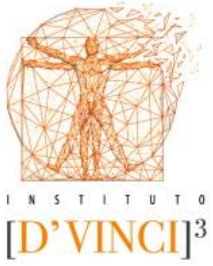
Se representarmos as  
transações como:

$$t_n = \{ i_j, i_k, \dots, i_n \}$$

Teremos regras representadas como:

$$\{ i_1, i_2 \} \Rightarrow \{ i_k \}$$

$$\{ \text{café, açúcar} \} \Rightarrow \{ \text{leite} \}$$



# Modelagem

## Regras de Associação

Suporte - é a fração de transações em nosso conjunto de dados que contêm esse item

Confiança de uma regra é a probabilidade de que isso é verdade para uma nova transação que contém os itens no LHS da regra.

$$\text{confidence}(i_m \Rightarrow i_n) = \text{support}(i_m \cup i_n) / \text{support}(i_m)$$

Elevação – Sustentação (Lift) de uma regra é a relação entre o apoio dos itens nas LHS da regra de co-ocorrem com itens no RHS dividido pela probabilidade de que o LHS e RHS co-ocorrer se os dois são independentes.

$$\text{lift}(i_m \Rightarrow i_n) = \text{support}(i_m \cup i_n) / (\text{support}(i_m) \times \text{support}(i_n))$$

Interpretação

Lift >1 Maior probabilidade de que os itens do LHS estejam presentes no RHS























Lift =1 Presença de itens é Independente

Lift <1 Menor probabilidade de que os itens do LHS estejam presentes no RHS

# Modelagem

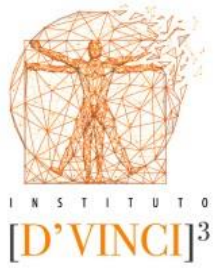
## Regras de Associação

Suporte - é a fração de transações em nosso conjunto de dados que contêm esse item

Transaction 1	   
Transaction 2	  
Transaction 3	 
Transaction 4	 
Transaction 5	   
Transaction 6	  
Transaction 7	 
Transaction 8	 

$$\text{Confidence} \{ \text{apple} \rightarrow \text{beer mug} \} = \frac{\text{Support} \{ \text{apple}, \text{beer mug} \}}{\text{Support} \{ \text{apple} \}}$$

$$\text{Lift} \{ \text{apple} \rightarrow \text{beer mug} \} = \frac{\text{Support} \{ \text{apple}, \text{beer mug} \}}{\text{Support} \{ \text{apple} \} \times \text{Support} \{ \text{beer mug} \}}$$



# Modelagem

## Regras de Associação

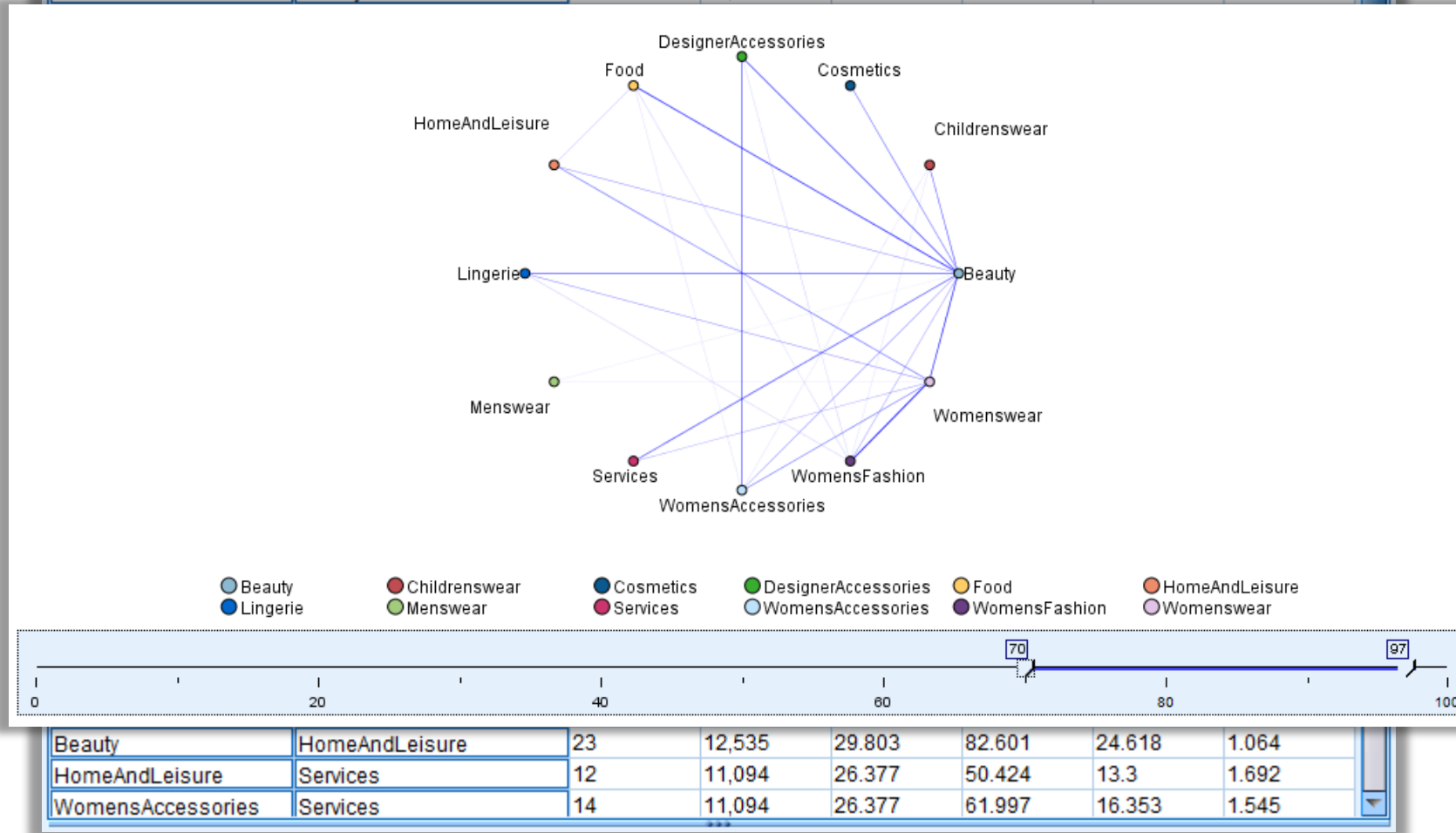
Transaction	Support	Confidence	Lift
Canned Beer → Soda	1%	20%	1.0
Canned Beer → Berries	0.1%	1%	0.3
Canned Beer → Male Cosmetics	0.1%	1%	2.6

Transaction	Support
Canned Beer	10%
Soda	20%
Berries	3%
Male Cosmetics	0.5%

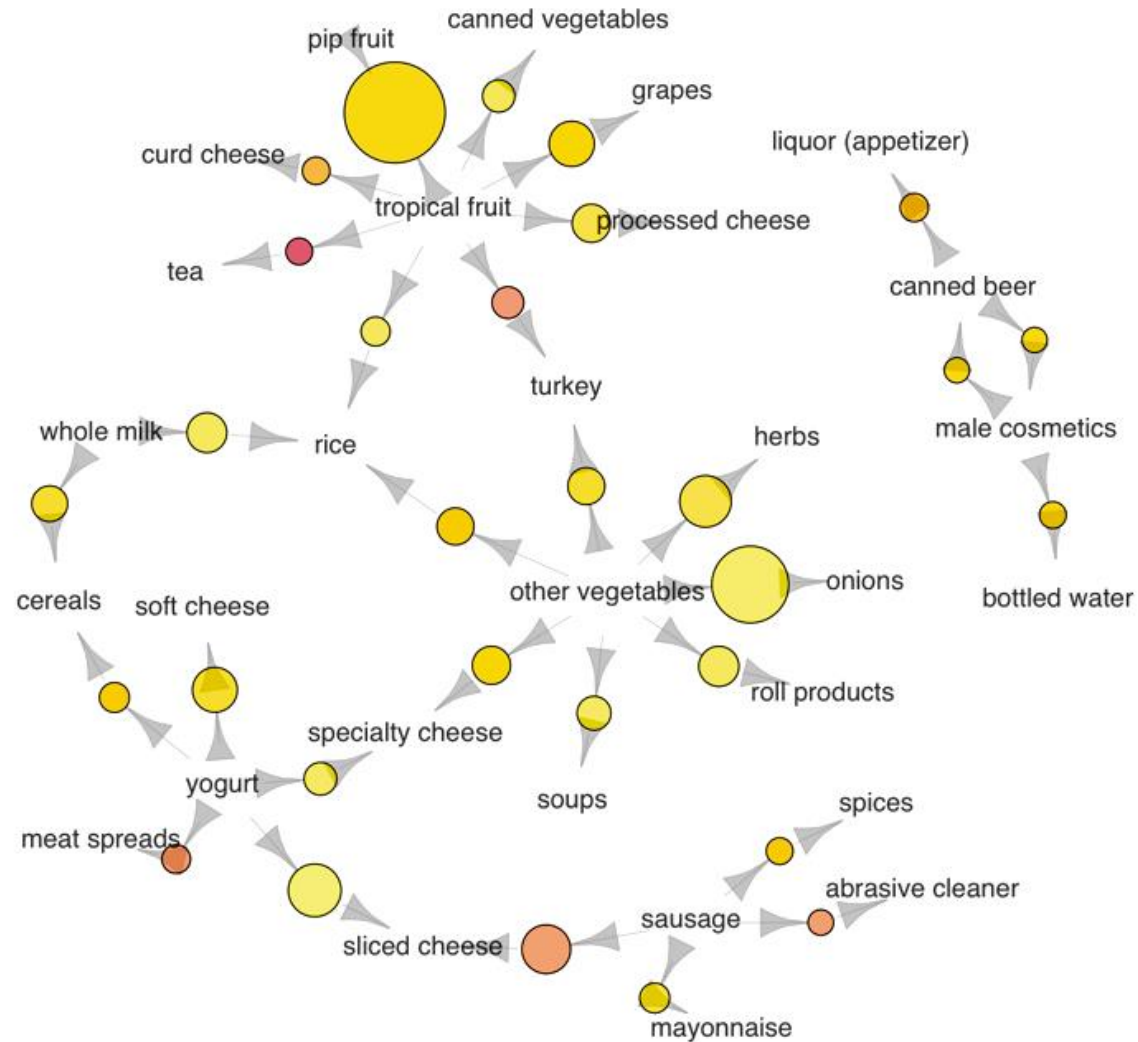


# Associação e cesta de produtos

Consequent	Antecedent	Rule ID	Instances	Support %	Confidenc...	Rule Supp...	Lift
WomensAccessories	Beauty	27	32,666	77.667	42.273	32.832	1.054
WomensFashion	Beauty	29	32,666	77.667	43.706	33.945	1.049



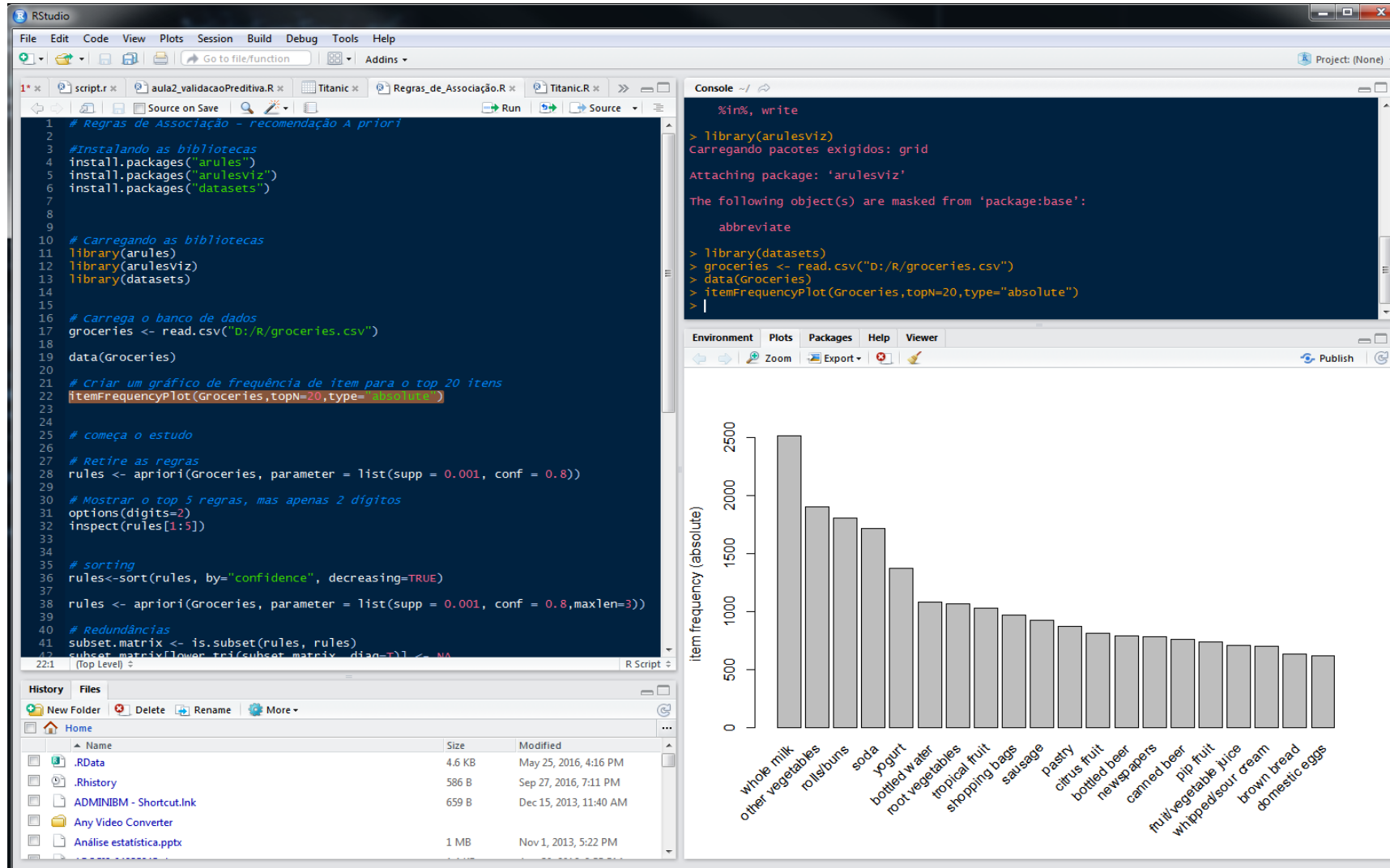
# Associação e cesta de produtos





# Associação e cesta de produtos

## Prática





# Modelagem

IBM Watson Studio

Upgrade

1577123 - CLAUDIO PINH...

My Projects / Modelos de recomendação / Cesta de produtos

Find palette nodes

- Import
- Record Operations
- Field Operations
- Modeling
  - Auto Classifier
  - Auto Numeric
  - Auto Cluster
  - Bayes Net
  - C5.0
  - C&R Tree
  - CHAID
  - Quest
  - Tree-AS


Diagram illustrating a data flow and modeling process:

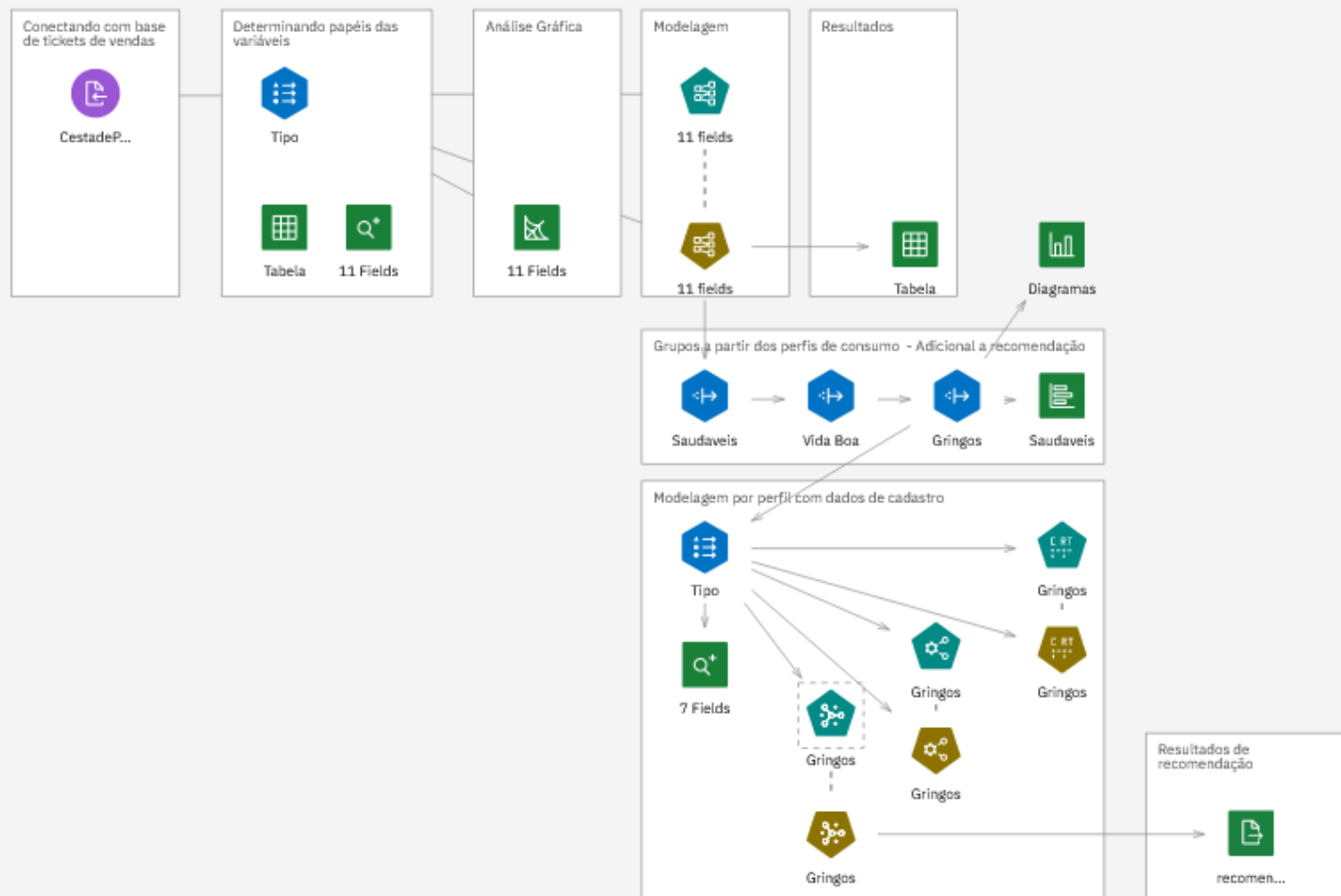
```
graph LR; CestadeP[CestadeP...] --> Type1[Type]; CestadeP --> Q1[Q+ 18 Fields]; Type1 --> Table1[Table]; Type1 --> F11[11 Fields]; Type1 --> F8_1[8 fields]; F8_1 -.-> F8_2[8 fields]; F8_2 --> MyProj[My Proj...]; F8_2 --> Table2[Table]; F8_2 --> Saudaveis1[Saudaveis]; Saudaveis1 --> Type2[Type]; Type2 --> Saudaveis2[Saudaveis]; Type2 --> Analysis[Analysis]; Saudaveis2 -.-> Saudaveis3[Saudaveis]; Saudaveis3 --> Table3[Table];
```

The diagram shows a sequence of operations starting from a dataset 'CestadeP...'. It branches into a 'Q+' node (18 Fields) and a 'Type' node. The 'Type' node further branches into a 'Table' node, an '11 Fields' node, and an '8 fields' node. The '8 fields' node is connected to another '8 fields' node via a dashed line, which then connects to 'My Proj...', a 'Table' node, and a 'Saudaveis' node. The 'Saudaveis' node connects to another 'Type' node, which then branches into another 'Saudaveis' node and an 'Analysis' node. The 'Saudaveis' node is connected to another 'Saudaveis' node via a dashed line, which then connects to a 'Table' node.





 Exportação de extensão



# Associação e cesta de produtos

## Prática

