Ciência de Dados

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES | EAD

Introdução ao Big Data

“ Me treine! ”

- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Supervisionado:
      - Obtenção de um modelo generalizado capaz de resolver problemas a partir de dados de entrada;
      - Necessita de um conjunto de dados de treinamento com variáveis independentes e dependentes associadas:
        - Dado um conjunto de x variáveis independentes -> y é conhecido;
        - Ou seja, no aprendizado supervisionado, o modelo será ensinado sobre o que deve ser feito;
      - A partir do aprendizado inicial é possível inserir novos dados e obter os resultados;

Saída continua

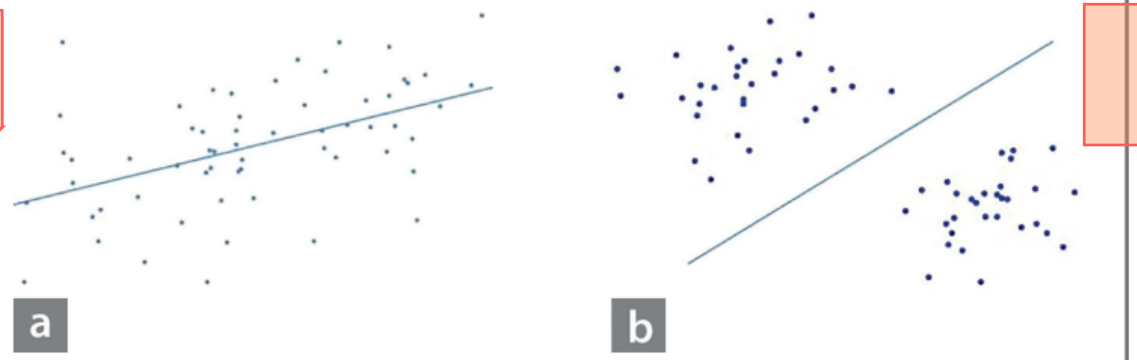


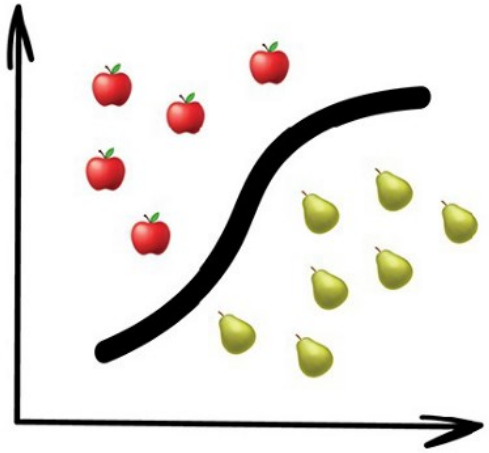
Figura 2. Problema de regressão (a) e problema de classificação (b).

Fonte: Kasturi (2019, documento *on-line*).

Saída discreta

Introdução ao Big Data

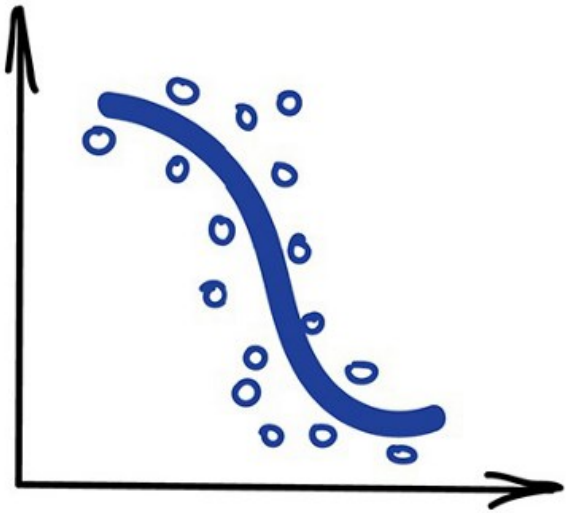
- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Supervisionado:
      - Deve-se escolher o algoritmo pelo tipo de saída que deseja obter;
      - Predição de classe categórica ou discreta:
        - Problemas de classificação:
          - Detecção de Span: -> Span / Não Span
          - Detecção de Fraudes: -> Fraude / Não Fraude
          - Diagnóstico de doenças: -> Positivo / Negativo
          - Classificação de clientes: -> Classes A, B ou C
        - Algoritmos de classificação:
          - KNN, Árvores de Decisão, SVM, Regressão Logística
          - Obs.: Regressão Logística é utilizada em situações que a variável dependente é de natureza dicotômica ou binária;



Classificação

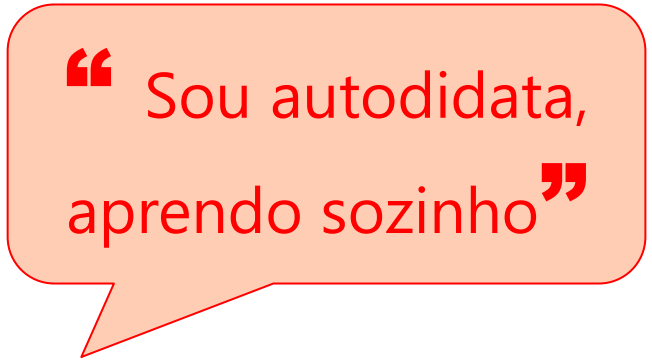
Introdução ao Big Data

- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Supervisionado:
      - Deve-se escolher o algoritmo pelo tipo de saída que deseja obter;
      - Predição de classe contínua:
        - Problemas de regressão:
          - Predição de valores de imóveis;
          - Predição de crescimento populacional;
          - Predição de valores de ações;
          - Avaliação de riscos;
        - Algoritmos de regressão:
          - Regressão Linear Simples; Regressão Linear Múltipla; Regressão Polinomial; Árvores de Regressão (média);



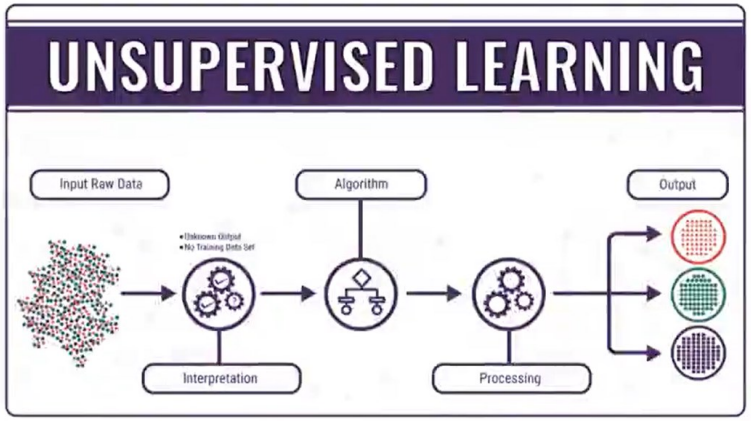
Regressão

Introdução ao Big Data

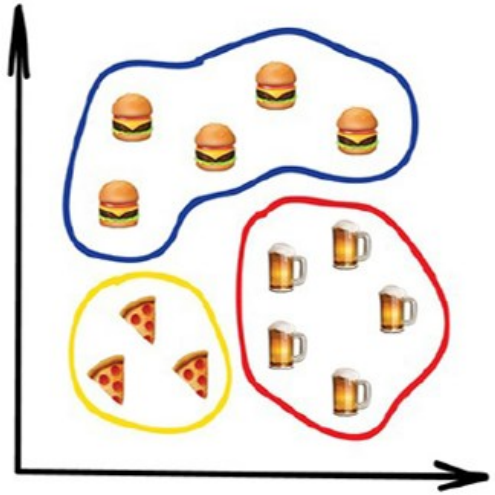


- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Não Supervisionado:
      - Obtenção de um modelo generalizado capaz de resolver problemas a partir de dados de entrada;
      - Baseia-se em reconhecimento de padrões;
      - Não necessita de um conjunto de dados de treinamento com variáveis independentes e dependentes associadas:
        - Dado um conjunto de x variáveis independentes -> y é desconhecido;
        - Ou seja, no aprendizado não supervisionado, não sabemos o que o modelo irá nos trazer como respostas;
      - A dificuldade nesse modelo é observar as saídas após a análise e identificar se essas fazem sentido ou não;
      - O aprendizado não supervisionado, muitas das vezes, pode servir de ponto de partida para implementação de um modelo supervisionado;
        - Exemplo: Classificação de clientes de e-commerce;
          - Identifica padrões, classifica, verifica se classificação faz sentido, utiliza os rótulos obtidos para treinar um algoritmo supervisionado para entrada de novos dados;

Introdução ao Big Data



- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Não Supervisionado:
      - Deve-se escolher o algoritmo pelo tipo de saída que deseja obter;
        - Clusterização; Associação; Redução de dimensão
      - Clusterização (tipos de classes discretas):
        - Problemas de clusterização:
          - Segmentação de clientes: -> Tipos de clientes de acordo com seu perfil de compras;
          - Segmentação de produtos: -> Tipos de produtos de acordo com suas características;
        - Algoritmos de clusterização:
          - K-means; DBSCAN;

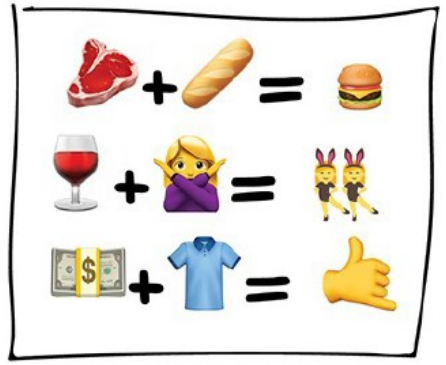


Clusterização

Introdução ao Big Data

- Exemplo de regras
  - {Milk, Diaper} → {Beer} (s=0.4, c=0.67)
  - {Milk, Beer} → {Diaper} (s=0.4, c=1.0)
  - {Diaper, Beer} → {Milk} (s=0.4, c=0.67)
  - {Beer} → {Milk, Diaper} (s=0.4, c=0.67)
  - {Diaper} → {Milk., Beer} (s=0.4, c=0.5)
  - {Milk} → {Diaper, Beer} (s=0.4, c=0.5)

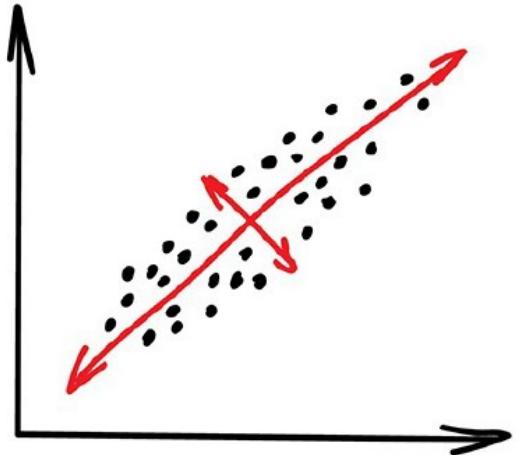
- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Não Supervisionado:
      - Deve-se escolher o algoritmo pelo tipo de saída que deseja obter;
        - Clusterização; Associação; Redução de dimensão
      - Associação (encontrar padrões):
        - Problemas de associação:
          - Diagnóstico médico: -> Sintomas A e B -> Sintomas C;
          - Cesta de compras: -> Clientes que compra cerveja na sexta-feira costumam comprar fraldas;
          - Filmes: -> Pessoas que assistem o filme X -> Irão gostar do filme Y;
        - Algoritmos de associação:
          - Apriori; FP-Growth;



Associação

Introdução ao Big Data

- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado Não Supervisionado:
      - Deve-se escolher o algoritmo pelo tipo de saída que deseja obter;
        - Clusterização; Associação; Redução de dimensão
      - Redução de Dimensionalidade (diminuição do número de variáveis):
        - Esses algoritmos geralmente antecedem outros algoritmos de Machine Learning;
        - O objetivo é diminuir a quantidade de variáveis a serem analisadas em um modelo posterior;
        - Algoritmos de clusterização:
          - Principal Component Analysis (PCA);
          - Singular Value Decomposition (SVD);

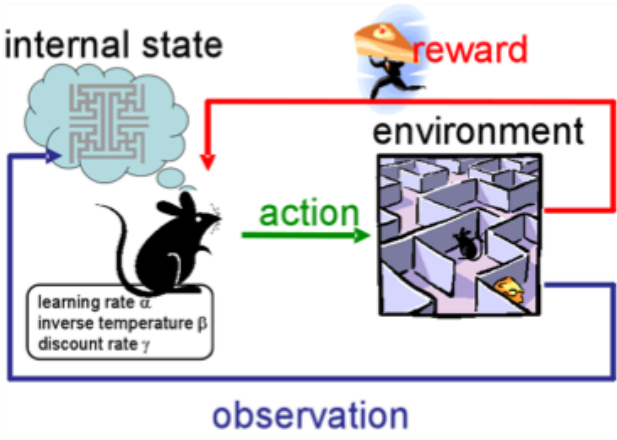


Redução de Dimensão

Introdução ao Big Data

“ Aprendo por tentativa e erro ”

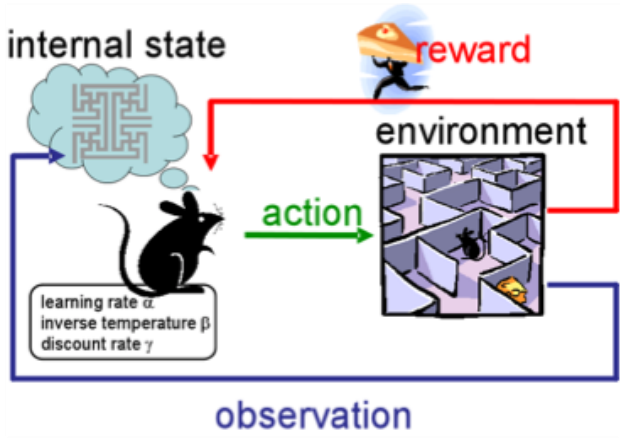
- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado por Reforço:
      - Não possuem dados de entrada, seja rotulados ou não;
      - Mas dependem de um ambiente propício para realização do treinamento;
      - Jogo de labirinto:
        - Se entro em um lugar sem saída, sou punido;
        - Se entro em um lugar que tenho saída, sou recompensado;
        - Imaginem o treinamento com um ratinho de laboratório, caso ele ache a saída irá receber um queijo. Após várias tentativas ele irá aprender o caminho;
      - Características do aprendizado por reforço:
        - Não possui um supervisor, somente valores de recompensa e punição;
        - Tomada de decisão sequencial;
        - Número de repetições é importante para o aprendizado;
        - O retorno pode demorar (não instantâneo);
        - Deve-se primeiro realizar uma ação para então obter um retorno;



Introdução ao Big Data

“ Aprendo por tentativa e erro ”

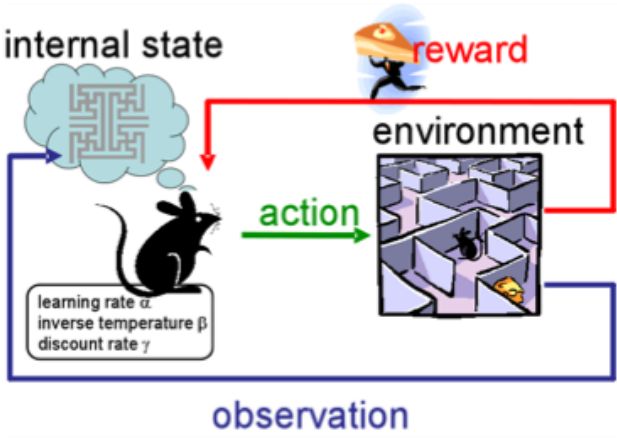
- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado por Reforço:
      - Algoritmos de aprendizado por reforço:
        - Cadeia de Markov;
        - Q Learning;
        - Problemas de aprendizado por reforço:
          - Construção de jogos;
          - Automação;



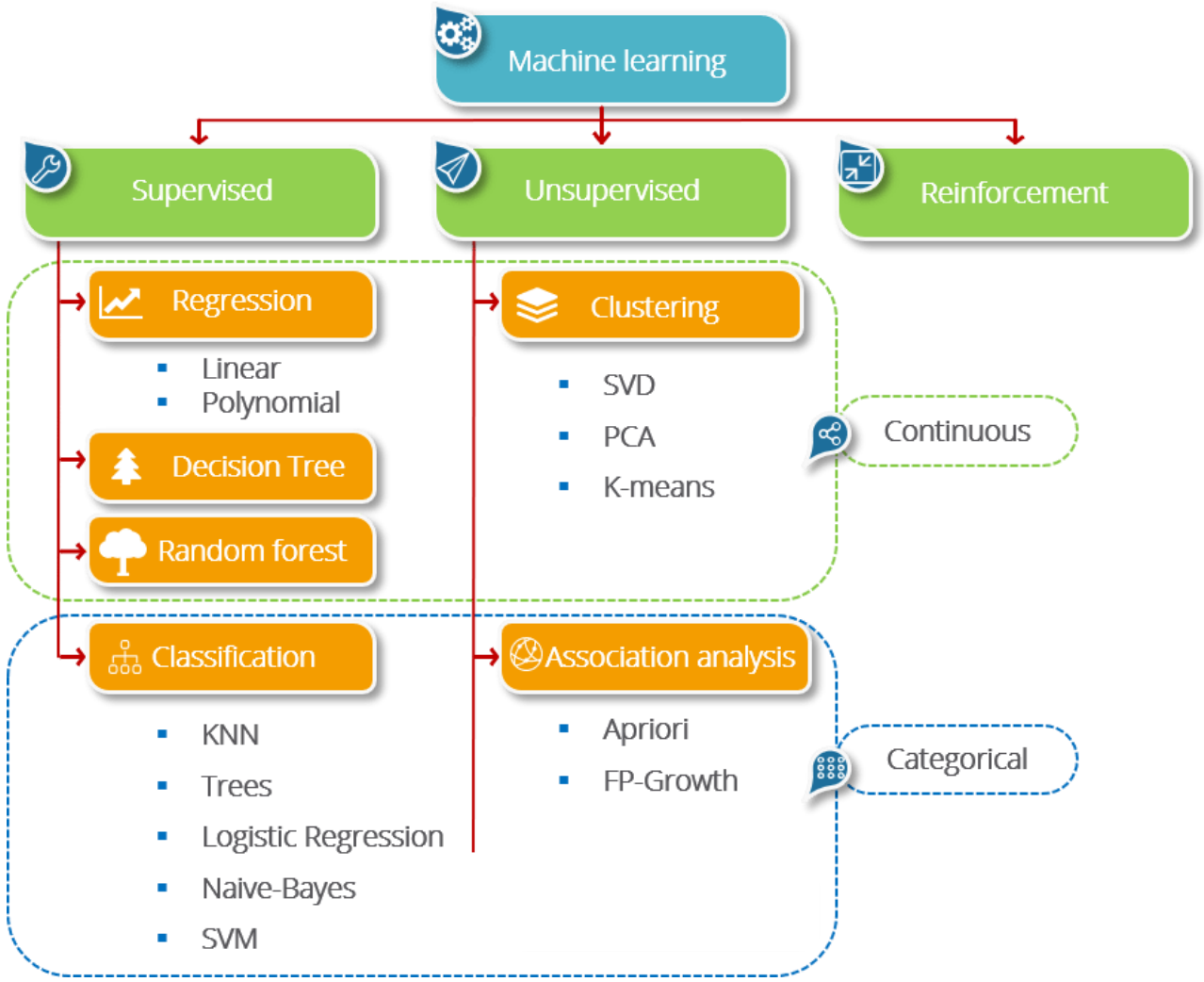
Introdução ao Big Data

“ Aprendo por tentativa e erro ”

- Técnicas de aprendizados em Big Data:
  - Tipos de aprendizados:
    - Aprendizado por Reforço:
      - Não possuem dados de entrada, seja rotulados ou não;
      - Mas dependem de um ambiente propício para realização do treinamento;
      - Jogo de labirinto:
        - Se entro em um lugar sem saída, sou punido;
        - Se entro em um lugar que tenho saída, sou recompensado;
        - Imaginem o treinamento com um ratinho de laboratório, caso ele ache a saída irá receber um queijo. Após várias tentativas ele irá aprender o caminho;
      - Características do aprendizado por reforço:
        - Não possui um supervisor, somente valores de recompensa e punição;
        - Tomada de decisão sequencial;
        - Número de repetições é importante para o aprendizado;
        - O retorno pode demorar (não instantâneo);
        - Deve-se primeiro realizar uma ação para então obter um retorno;



Introdução ao Big Data



Quadro 1. Comparativo das principais características entre os tipos de aprendizado

Características	Tipos de aprendizado		
	Semissupervisionado		Reforço
	Supervisionado	Não supervisionado	
Conjunto de dados	Valores para atributo previsor e alvo.	Dados não rotulados.	Sem atributo-alvo.
Aprimoramento	Treinamento do modelo com base nas instâncias rotuladas.	Análise intrínseca.	Recompensas e punições.
Tarefa	Prever a resposta ou o rótulo correto.	Agrupar instâncias com características similares.	Buscar novas hipóteses no sentido de tentar reduzir as punições e aumentar as recompensas.

Temos ainda o Aprendizado Semissupervisionado, mas voltaremos a tratar do assunto na Unidade 03.

Treinamento com Redes Neurais não será abordado nessa disciplina devido sua complexidade.

Introdução ao Big Data

- Etapas do Uso dos Dados:
  - Entender o problema: determinar o tipo de informação desejada e as variáveis que fazem parte do processo;
  - Coletar os dados: Dados podem ser comprados, produzidos ou coletados;
  - Armazenamento: garantir a recuperação e a duplicação dos dados;
  - Processamento e Exploração dos dados: buscar e aplicar metodologias adequadas para encontrar padrões, extrair informações e interpretar os resultados obtidos a partir da análise dos dados
  - Comunicar os resultados: Relatórios, gráficos, sistemas, etc.
  - Feedback: Os dados comunicados foram importantes? Levou ao Valor?

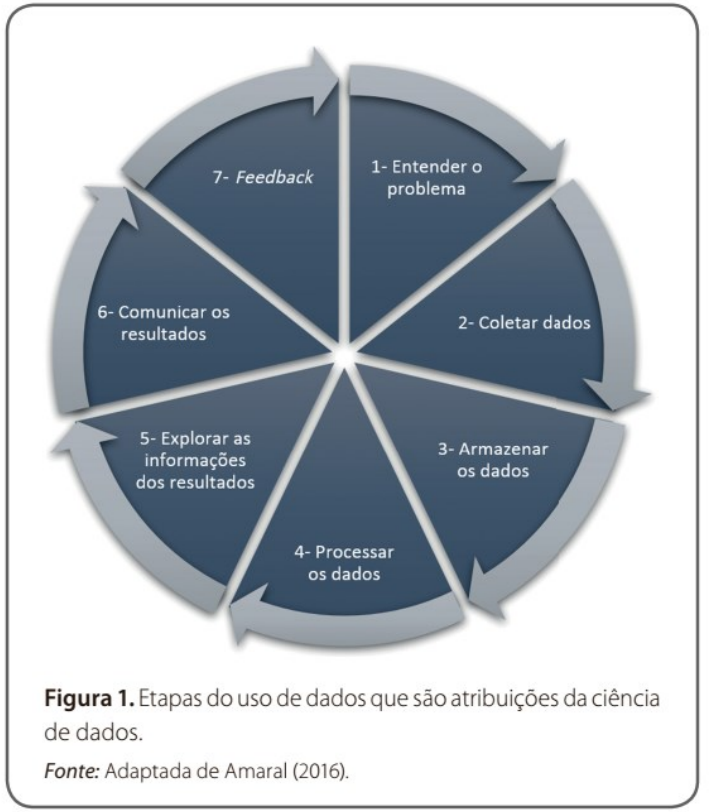


Figura 1. Etapas do uso de dados que são atribuições da ciência de dados.

Fonte: Adaptada de Amaral (2016).

Introdução ao Big Data

- Etapas do Uso dos Dados:
  - Entendendo os dados:
    - Através de estatística:
      - Descritiva: responsável por descrever e resumir os dados por meio de gráficos, tabelas e números;
      - Inferencial: inferir eventos prováveis, fundamentados pelas características dos dados;
      - Probabilística: probabilidade de um evento ocorrer;

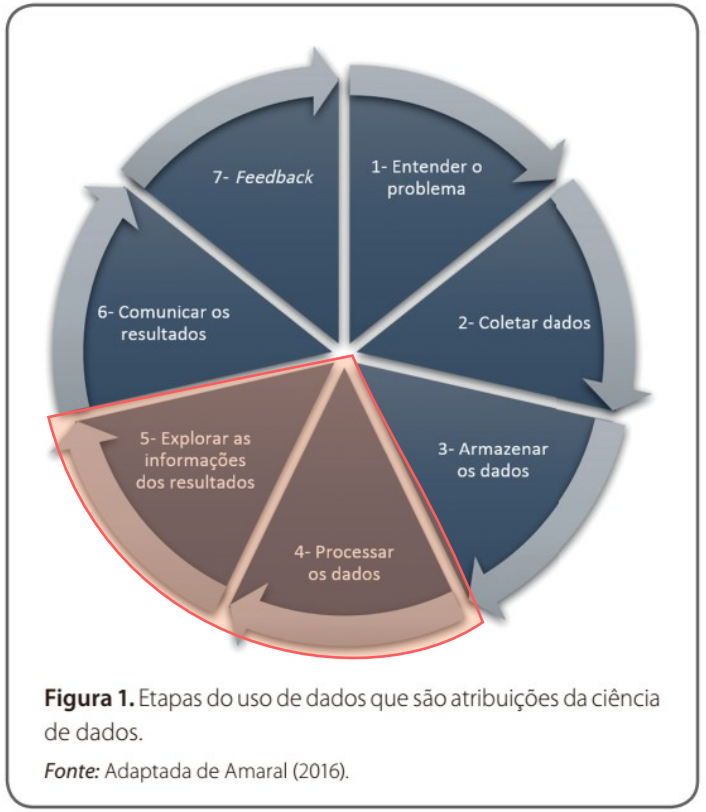


Figura 1. Etapas do uso de dados que são atribuições da ciência de dados.

Fonte: Adaptada de Amaral (2016).

Introdução ao Big Data

- Etapas do Uso dos Dados:
  - Estatística Descritiva:
    - Variáveis quantitativas:
      - Variáveis contínuas: Números reais, escala continua;
        - Ex.: Peso, altura, tamanho, valor de produtos, tempo, etc.
      - Variáveis discretas: Números inteiros;
        - Ex.: Número de pessoas, idade, quantidade de quartos, etc.
    - Variáveis qualitativas: remete a categorias
      - Variáveis ordinais: Ordem entre as categorias;
        - Ex.: Meses do ano (jan, fev, mar,...), estágio da doença (inicial, intermediário, terminal), faixa etária; faixa de tamanho (pequeno, médio, grande);
      - Variáveis nominais: Não existe ordem entre as categorias;
        - Ex.: Gênero, religião, raça, tipo sanguíneo, etc.

Introdução ao Big Data

- Etapas do Uso dos Dados:
  - Estatística Descritiva na prática:
    - Jupyter Notebook

UNIVERSIDADE
CANDIDO
MENDES

EAD