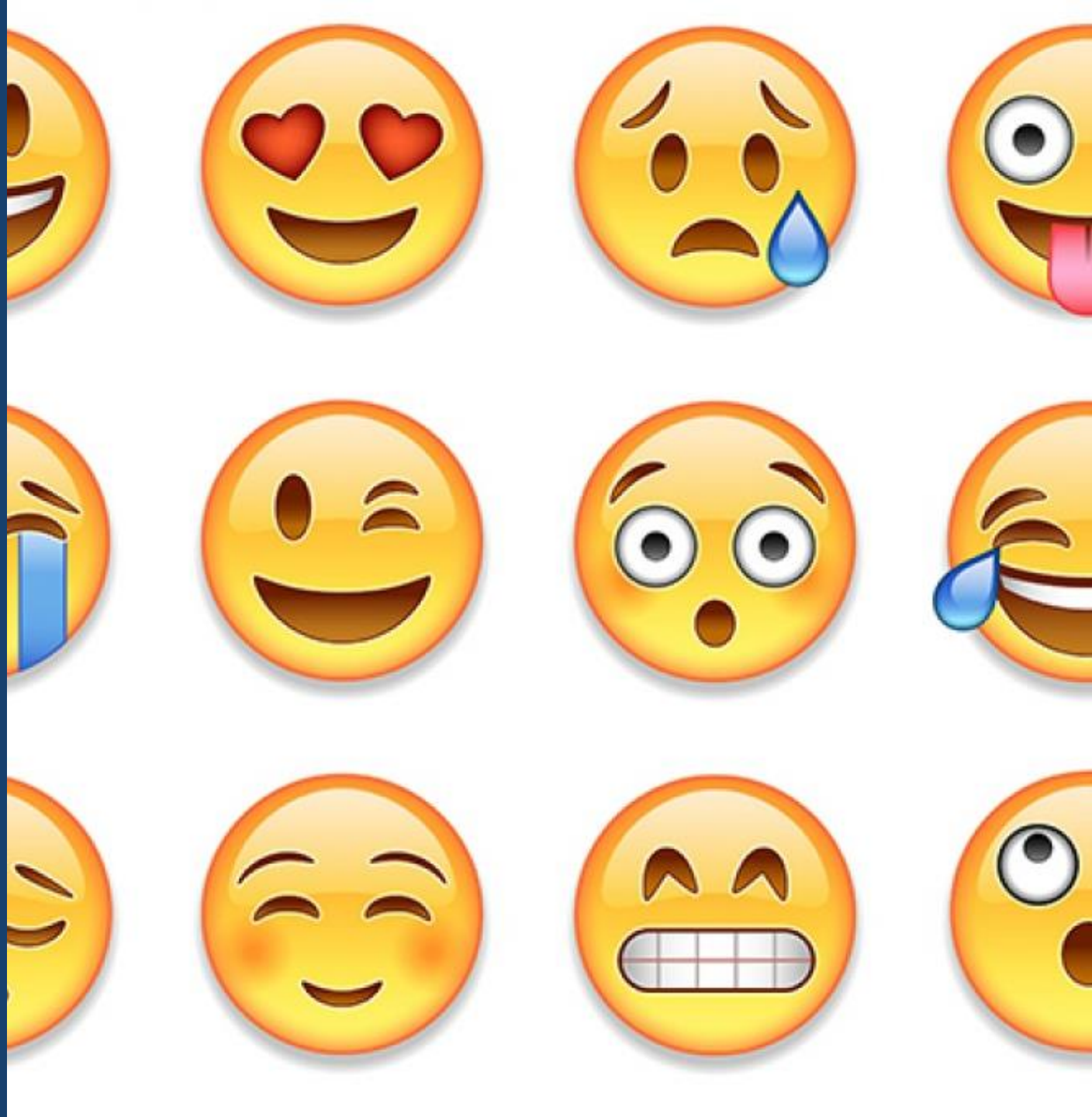
CORONAVIRUS – ANÁLISE DE SENTIMENTOS EM REDES SOCIAIS

Profª Manoela Kohler

Coronavirus – Análise de sentimentos em redes sociais

- Análise de sentimentos: entendendo o problema
- Biblioteca AFFIN para análise de sentimentos
- Biblioteca NLTK para análise de sentimentos
- Abordagem de Inteligência Artificial para análise de sentimentos
- Cases
- Hands on!!!

Análise de Sentimentos: entendendo o problema



Análise de Sentimentos: entendendo o problema

- A análise de sentimentos é a interpretação e classificação de emoções (positivas, negativas e neutras) nos dados de texto usando técnicas de análise de texto.
- A análise de sentimentos permite que as empresas identifiquem os sentimentos dos clientes em relação a produtos, marcas ou serviços em conversas e comentários on-line.
- Ao analisar automaticamente o feedback do cliente, desde as respostas da pesquisa às conversas nas mídias sociais, as marcas podem ouvir atentamente seus clientes e personalizar produtos e serviços para atender às suas necessidades.

Tipos de análise de sentimentos

- Os modelos de análise de sentimentos se concentram na polaridade (positiva, negativa, neutra), mas também nos sentimentos e emoções (raiva, alegria, tristeza, etc.) e até mesmo nas intenções (por exemplo, interessado x não interessado).

- Tipos:
  - *Análise de sentimentos refinado (refinar além de positivo, negativo e neutro);*
  - *Detecção de emoção (raiva, tristeza, alegria, etc);*
  - *Análise de sentimentos baseada em aspectos (de um produto, por exemplo);*

- Modelo:
  - *Léxico (repositório de palavras e suas emoções);*
  - *Modelos complexos de machine learning.*

Por que fazer análise de sentimentos

- Estima-se que 80% dos dados do mundo não sejam estruturados:
  - *Um grande volume de dados de texto (e-mails, tíquetes de suporte, bate-papos, conversas em mídias sociais, pesquisas, artigos, documentos, etc.) é criado todos os dias, mas é difícil de analisar, entender e classificar.*

- A análise de sentimentos, no entanto, ajuda as empresas a entender todo esse texto não estruturado, marcando-o automaticamente.

Benefícios

- Classificação de grandes conjuntos de dados de maneira eficiente e econômica.
- Identificação de problemas críticos em tempo real para tomada de decisão imediata.
- Critérios consistentes para classificação dos sentimentos (já que classificação feita por pessoas diferentes pode ser altamente subjetiva), ajudando a melhorar a precisão e obter melhores insights.

Préprocessamento de texto

- Tokenização
- Remoção de *urls*
- *Remoção de caracteres especiais e acentos*
- Remoção de *stopwords*
  - *Remoção de palavras com baixo valor de discriminação para o processo de recuperação da informação.*
- *Stemming e Lematização*
  - *O objetivo da lematização e do stemming é reduzir (deflexionar) uma palavra a sua base. A diferença entre os dois é que o stemming corta a palavra tentando acertar a sua base na maioria da vezes, enquanto a lematização reduz a base utilizando um vocabulário e a análise morfológica das palavras.*

Préprocessamento de texto

- *Stemming e Lematização*

Exemplos:

1. *A palavra "walk" é a base para "walking", e é corretamente reduzida pelo stemming e pela lematização.*
2. *A palavra "better" tem "good" como base (ou lema). Esse link é perdido pelo stemming.*
3. *A palavra "meeting" pode ser reduzida para um substantivo ou um verbo dependendo do contexto.*

   E.g., "in our last meeting" ou "We are meeting again tomorrow".

   A lematização consegue fazer a redução de forma correta.

Modelos para análise de sentimentos

- Sistemas baseados em regras
- *Machine Learning*
- Sistemas híbridos

Modelos para análise de sentimentos

- **Sistemas baseados em regras**
- *Machine Learning*
- Sistemas híbridos

Sistemas baseados em regras

- **Exemplo:**

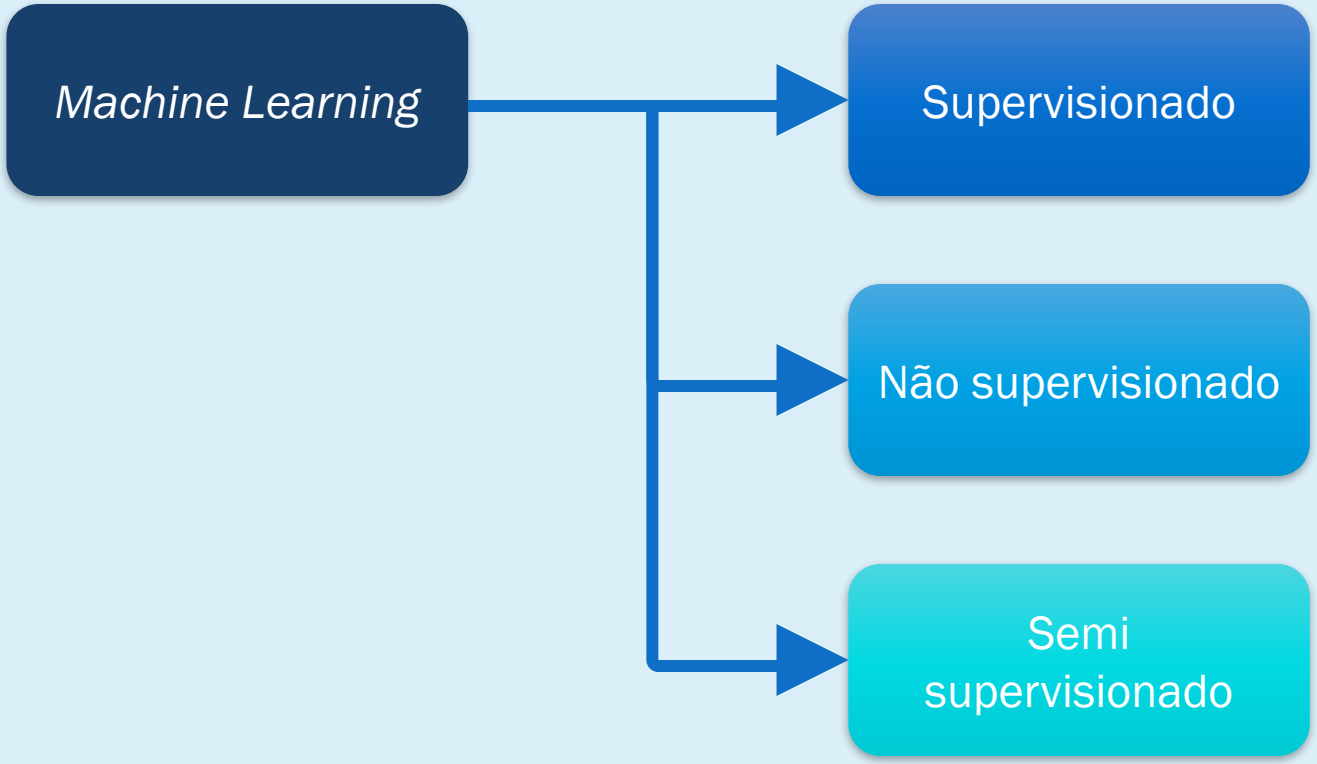
1. Define duas listas de palavras polarizadas (palavras positivas e palavras negativas)
2. Conta-se o número de palavras positivas e negativas que aparecem em um determinado texto
3. Se o número de aparições de palavras positivas for maior que o número de aparências de palavras negativas, o sistema retornará um sentimento positivo e vice-versa. Se for igual, o sistema retornará um sentimento neutro.

Modelo ingênuo;
Pode se tornar muito complexo e de difícil manutenção.

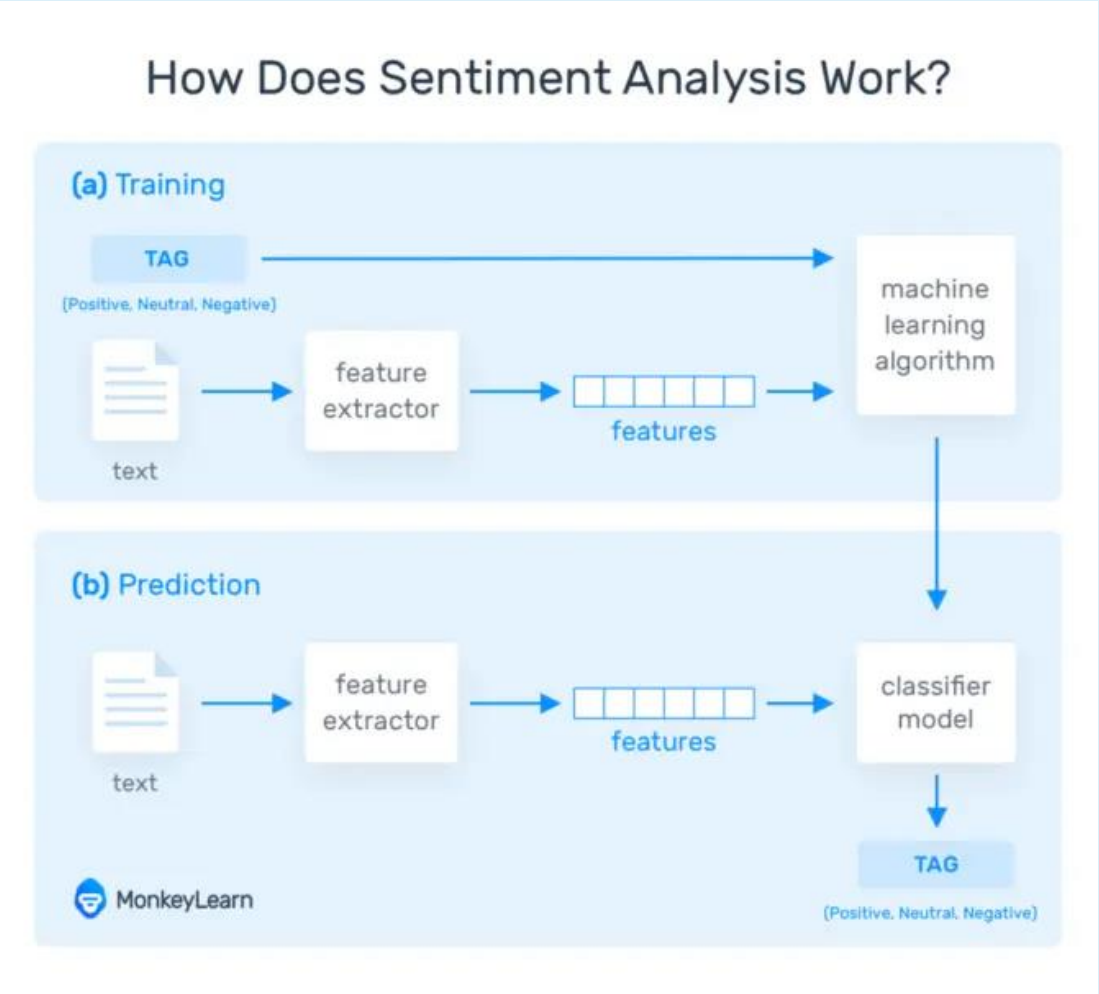
Modelos para análise de sentimentos

- Sistemas baseados em regras
- *Machine Learning*
- Sistemas híbridos

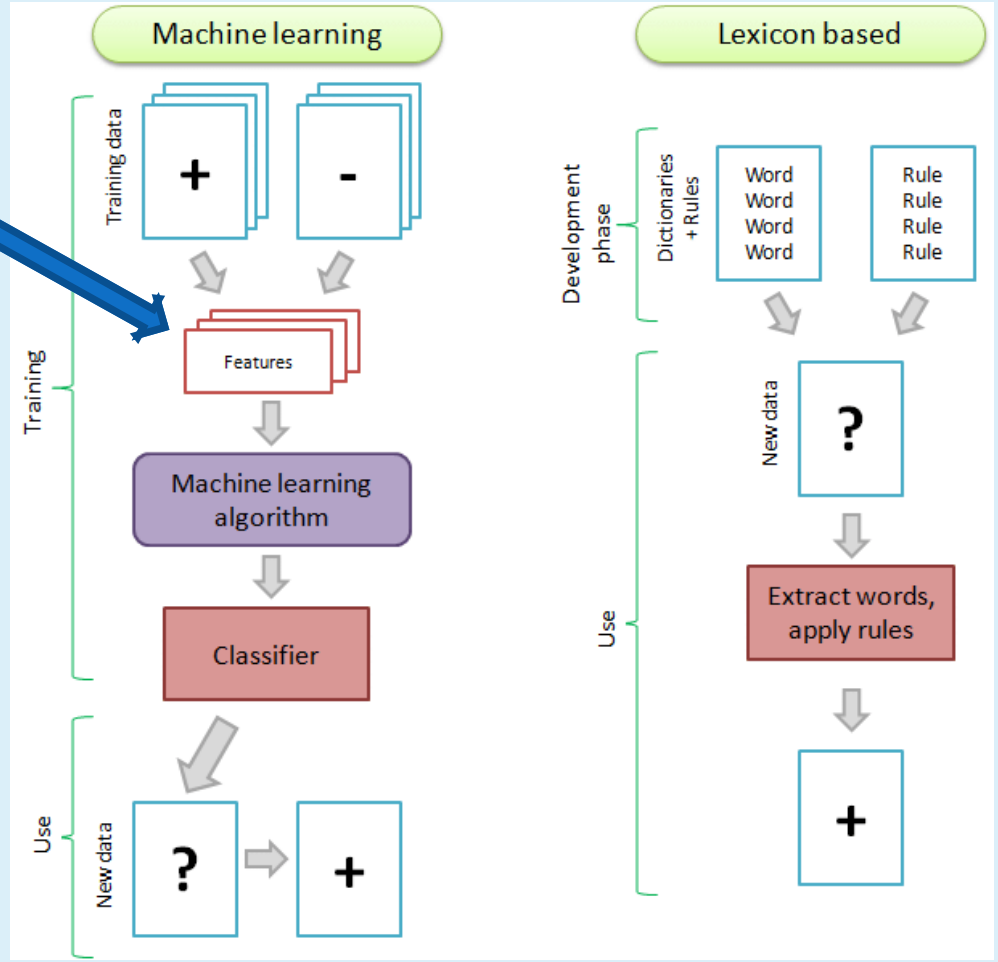
Machine Learning



Machine Learning

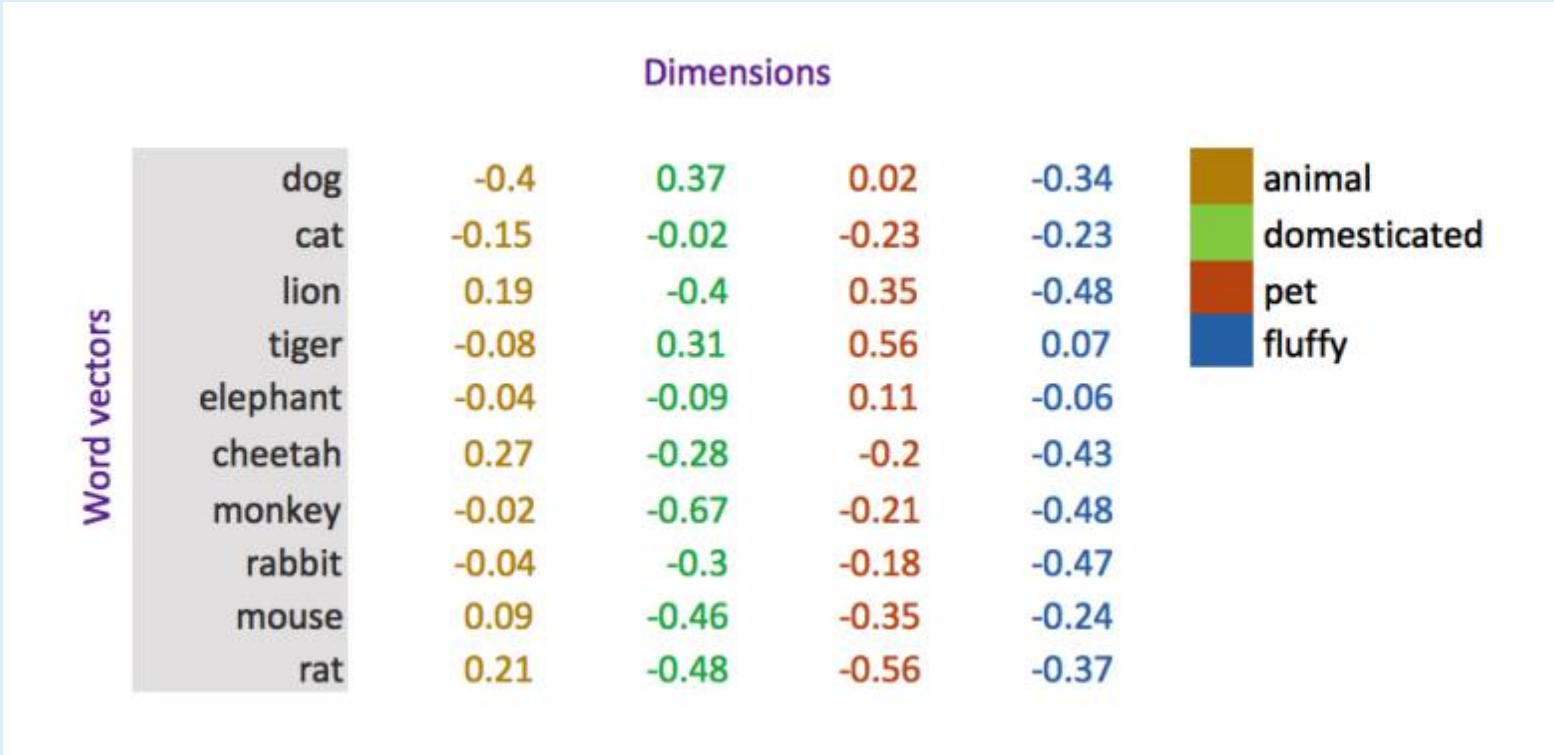


Machine Learning



Extração de características

Transformação de palavras, sentenças ou documentos em vetores numéricos:



Machine Learning – Processamento de Linguagem Natural

- **Extração de características ou vetorização de palavras:**
  - *Bag of Words (BoW)*

Documento	Eu	amo	cachorro	gato
Eu amo cachorro	1	1	1	0
Eu amo gato	1	1	0	1

  - *Perde-se ordenação das palavras*
  - *Vetor pode se tornar muito grande*
  - *Representação esparsa*
  - *Na inferência, palavras que não estavam no corpus são ignoradas*
  - *Simples e independente da língua*
  - ***N-gram***

Machine Learning – Processamento de Linguagem Natural

- **Extração de características ou vetorização de palavras:**
  - ***Contagem de palavras*** *e Frequência de palavras*

Documento	Eu	amo	cachorro	e	gato
Eu amo cachorro e amo gato	1	2	1	1	1
Eu amo gato	1	1	0	0	1

  - *TFIDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency)
    - Resolve problemas dos métodos de contagem e frequência, onde palavras que aparecem muitas vezes, acabam dominando os documentos, mas possivelmente contém informação que não é tão importante;
    - Re-escala a frequência de forma a penalizar palavras que são muito frequentes em todos os documentos, como artigos, por exemplo.

Machine Learning – Processamento de Linguagem Natural

- Word2Vec
  - *Mikolov, 2013 - Google (https://code.google.com/archive/p/word2vec/)*
  - *Modelo pré-treinado em um dataset de do Google News (100 bilhões de palavras)*
  - *Modelo aprende a representar palavras através de vetores, capturando regularidades linguísticas:*

France:

Word	Cosine distance
spain	0.678515
belgium	0.665923
netherlands	0.652428
italy	0.633130
switzerland	0.622323
luxembourg	0.610033
portugal	0.577154
russia	0.571507
germany	0.563291
catalonia	0.534176

word2Vec

King – Man + Woman ≈ Queen
Paris – France + Italy ≈ Rome

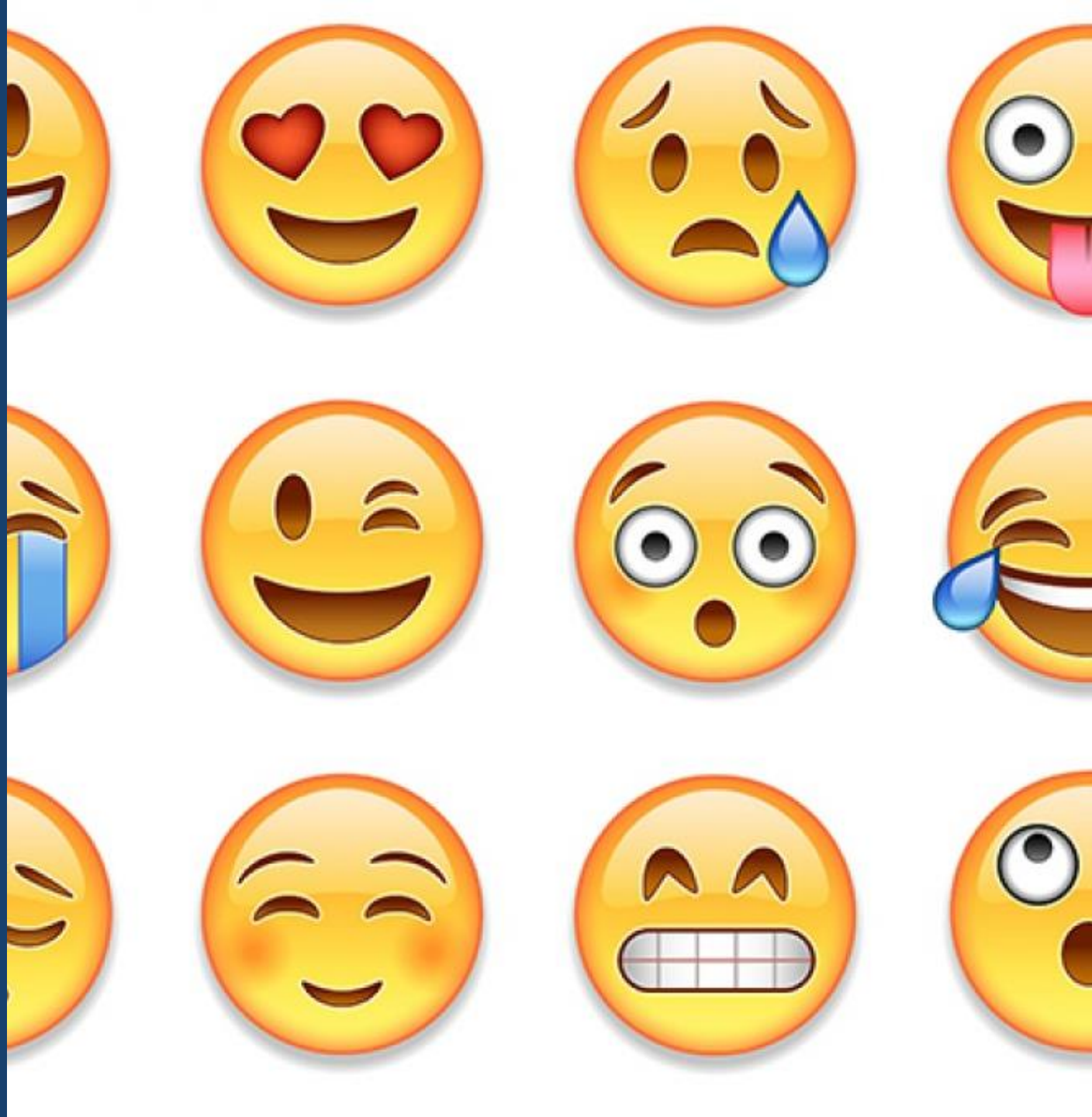
Machine Learning – Processamento de Linguagem Natural

- Word2vec: polissemia

'GO' pode ser um verbo, mas também um jogo de tabuleiro!

- Sentence to Vector:
  - *BERT (Google, 2018; https://arxiv.org/abs/1810.04805)*
  - *RoBERTa (Facebook, 2019; https://arxiv.org/abs/1907.11692)*

Biblioteca AFFIN para análise de sentimentos



- AFFIN (Finn Arup Nielsen, 2014)
  - *Ferramenta de análise de sentimentos baseada em léxico e regras.*
  - *Especificamente construída para trabalhar com microblogs.*

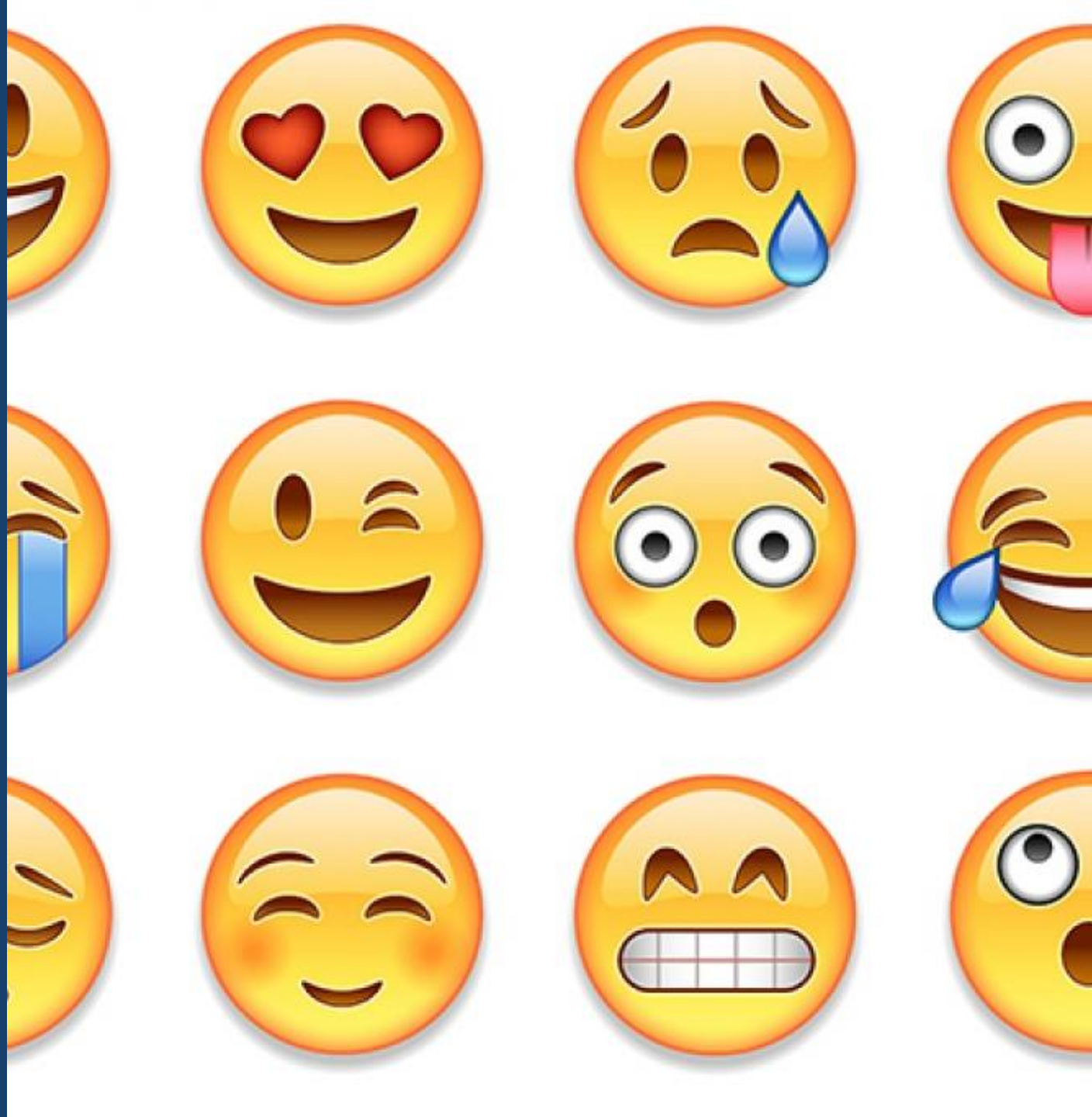
poor	-1
bad	-2
terrible	-5
good	+1
great	+4

$$\text{Score\_doc} = \frac{1}{n}\sum_{p=1}^{n} score_p$$

Onde ***n*** é o número de palavras do documento.

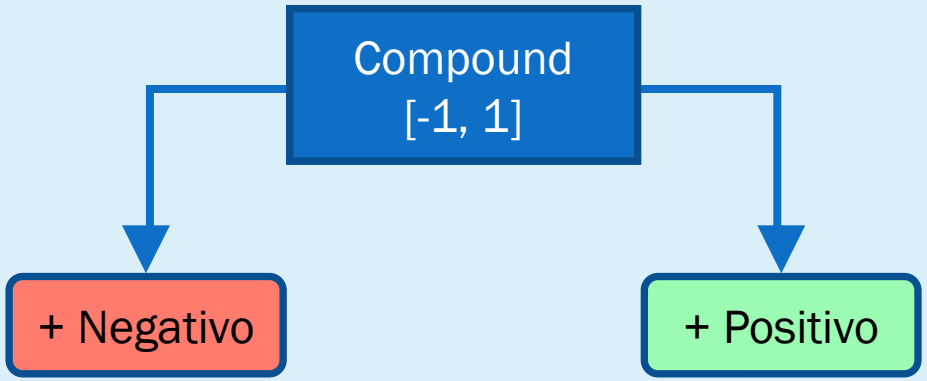
http://www2.imm.dtu.dk/pubdb/edoc/imm6006.pdf

Biblioteca NLTK para análise de sentimentos



Biblioteca NLTK para análise de sentimentos

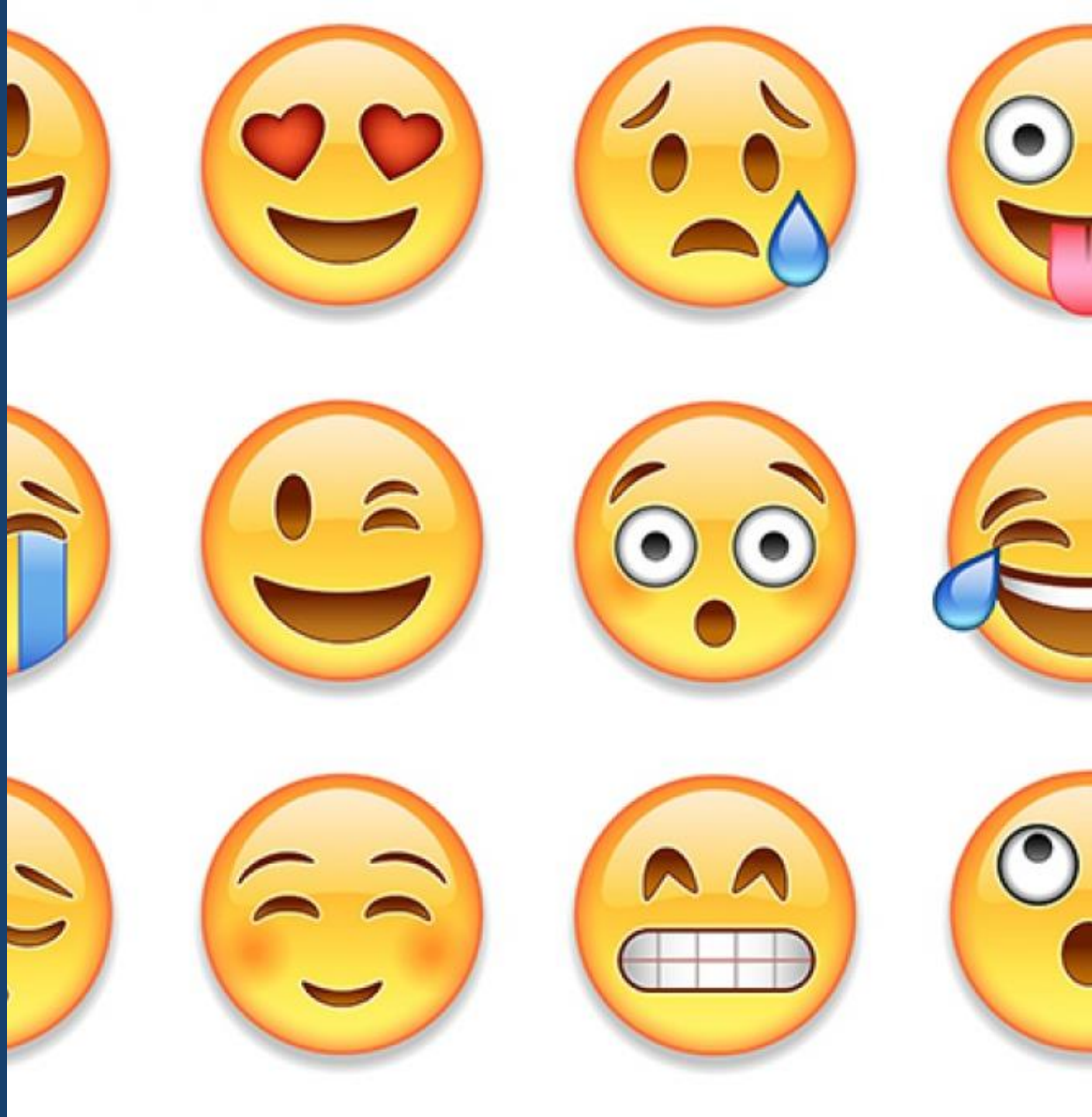
- Vader (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner, 2014)
  - *Ferramenta de análise de sentimentos, recentemente incorporado a biblioteca NLTK, baseada em léxico e regras.*
  - *Especificamente construída para trabalhar com textos de redes sociais.*



** Normalizado entre -1 e 1

https://github.com/cjhutto/vaderSentiment

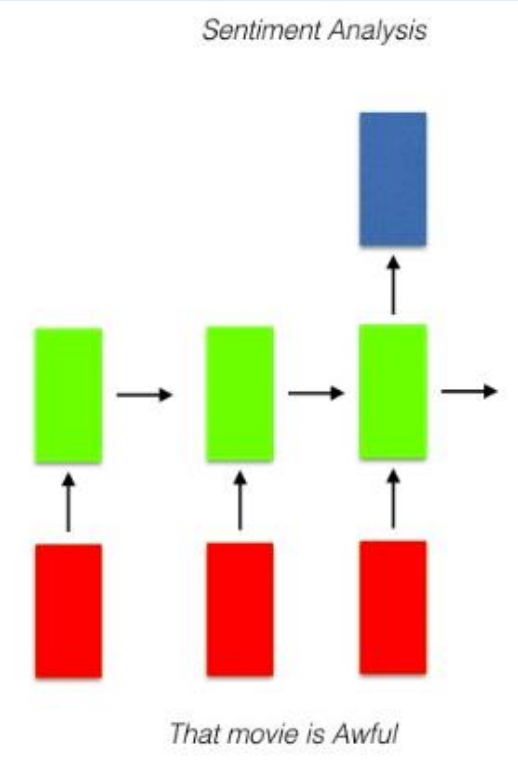
Abordagem de Inteligência Artificial para análise de sentimentos

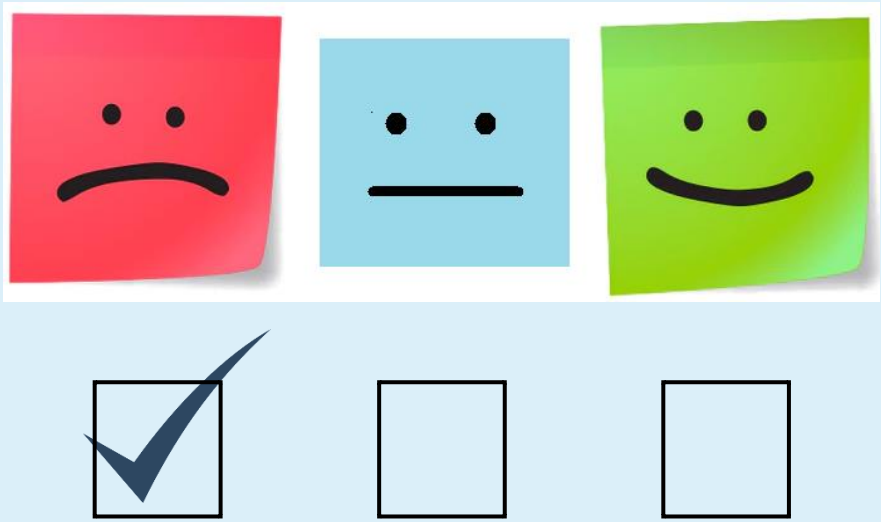


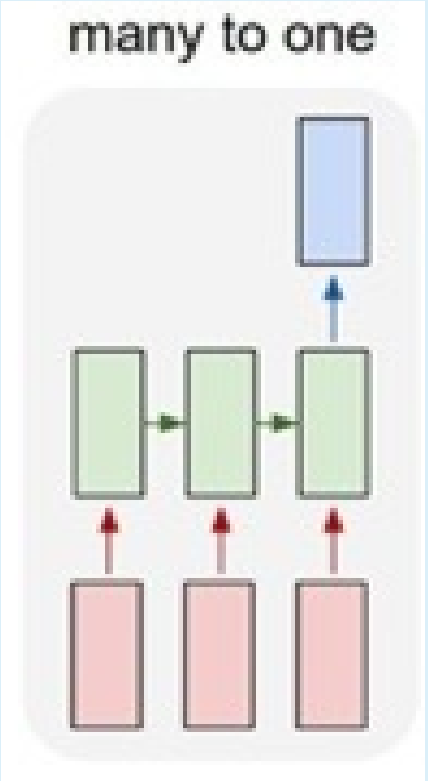
Redes Recorrentes: arquitetura Many to One

Entrada: Sequência de palavras

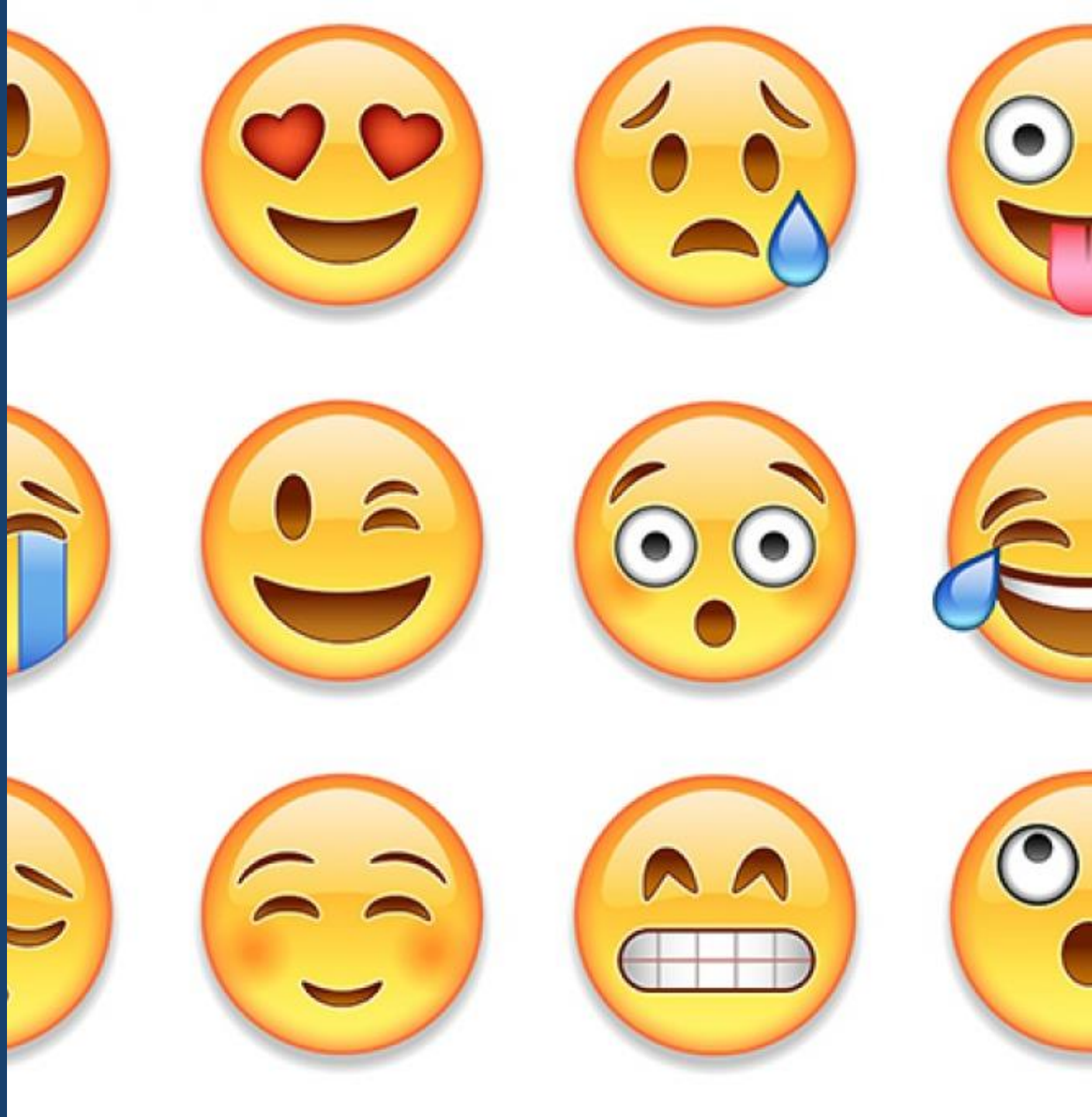
Saída: Classificar se o sentimento é positivo ou negativo ou neutro







Cases

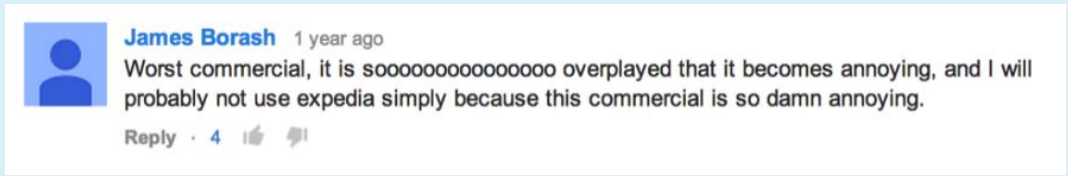


Cases

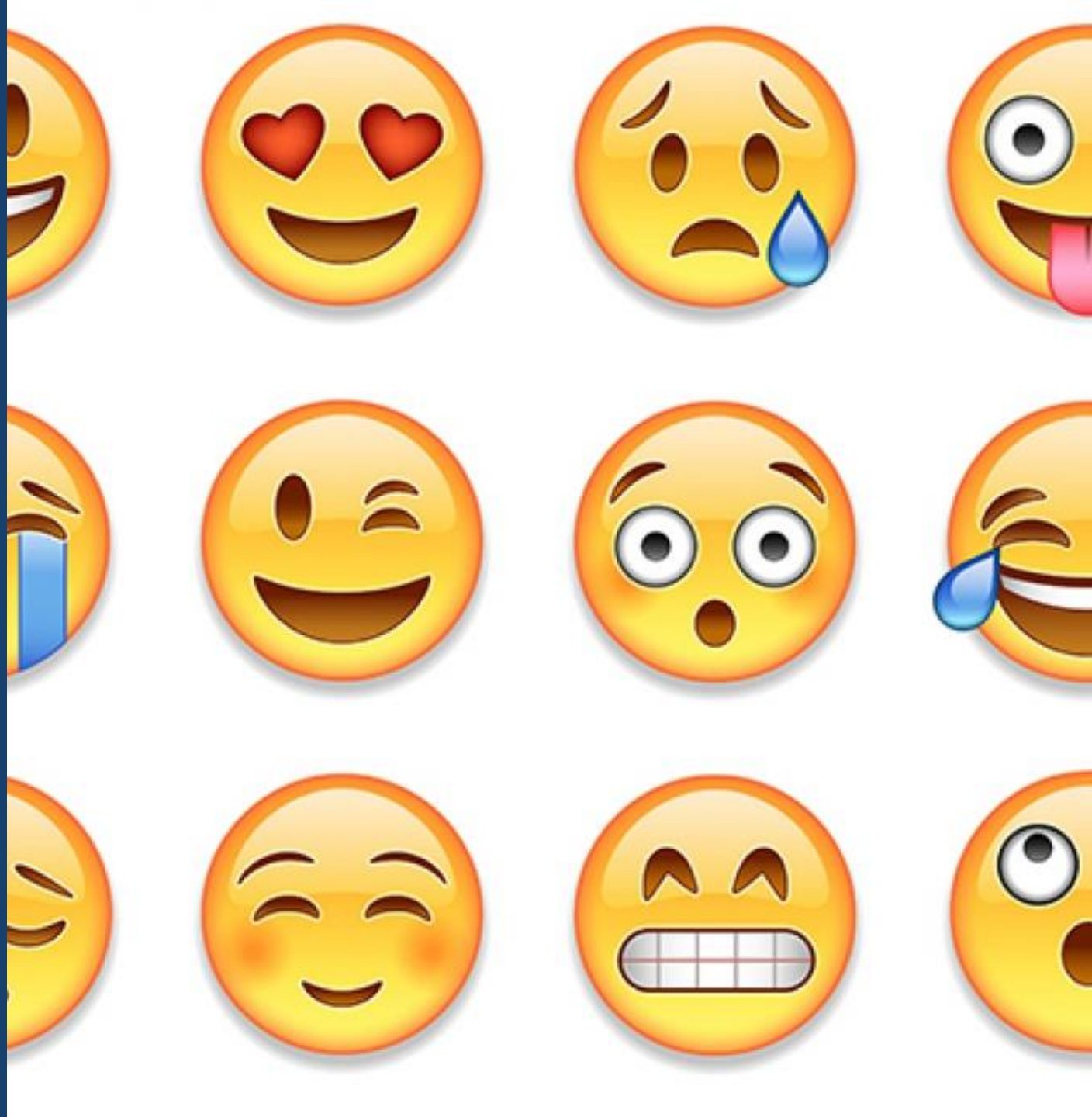
- Eleições presidenciais dos EUA, 2016 (https://aisel.aisnet.org/pacis2017/48)
  - *Volume de tweets sobre Trump formam muito maiores que sobre Clinton;*
  - *A propagação do negativismo foi muito mais forte em direção a Clinton (causando sentimentos de desconfiança), apesar de ambos terem muito mais tweets negativo que positivos;*
  - *Trump soube usar o Twiter para alcançar seu público alvo longe da mídia tradicional.*

Cases

- Expedia Canada (2015)
  - *Após o lançamento de um novo comercial, a empresa percebeu que a grande maioria dos tweets sobre o comercial eram negativos;*
  - *A Expedia pode atuar a tempo, mudando a música do comercial e fazendo uma brincadeira em relação ao som do violino que causou tanta irritação às pessoas, chamando mais atenção (positiva) nas redes sociais.*



Hands on!!!



Hands on!!!

- Nossa prática será dividida em duas partes. Começaremos a primeira parte hoje!
  - *Parte 1: Baixar do Twiter um conjunto de tweets sobre o tema de interesse:* ***coronavirus****.*
  - *Parte 2: Fazer a análise de sentimentos nos tweets baixados e fazer algumas análises gráficas, como wordcloud, boxplots, histogramas, etc (próxima palestra).*

**Os dois scripts foram criados de forma a poderem ser facilmente reutilizados para outras análises no Twiter.*