

# ANÁLISE DE SENTIMENTOS

Naelson Douglas, Victor Holanda  
naelson@ic.ufal.br, vglh@ic.ufal.br

PPGI - UFAL  
Sistemas Suportados por ML

# SUMÁRIO

- Conceitos Básicos
- Processamento de Linguagem Natural
- Etapas
  - Identificação
  - Classificação
  - Agregação
- Técnicas
  - Léxica
  - Aprendizado de Máquina
  - Estatística
  - Semântica
- Prática
  - Dificuldades
  - Ferramentas
  - Exemplos

# CONCEITOS BÁSICOS

- Tomadas de decisão
- Recursos
- Internet, Mídias Sociais
- Análise de Sentimentos
- Novos recursos

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Entidade, Aspecto, Sentimento, Detentor, Data

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Entidade, Aspecto, Sentimento, Detentor, Data
    - Entidade
      - Produto
      - Serviço
      - Tópico
      - Assunto
      - Problema
      - Pessoa
      - Organização
      - Evento

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Entidade, Aspecto, Sentimento, Detentor, Data
    - Aspecto
      - Propriedade ou
      - Característica da entidade em questão
  - Não é obrigatória

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Entidade, Aspecto, Sentimento, Detentor, Data
    - Sentimento
      - Positivo
      - Negativo
      - Neutro
      - Ou ainda: raiva, medo, alegria, ...

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Entidade, Aspecto, Sentimento, Detentor, Data
    - Detentor é a pessoa que escreveu o texto e expressou o sentimento



# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Entidade, Aspecto, Sentimento, Detentor, Data
    - Data: Quando o texto foi escrito

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Um único texto pode conter
    - Várias entidades
    - Mais de um aspecto de cada entidade
    - Vários sentimentos

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Um único texto pode conter
    - Várias entidades
    - Mais de um aspecto de cada entidade
    - Vários sentimentos
    - Exemplo:
      - “ O Instituto de Computação provê máquinas com ótimo desempenho! A equipe é atenciosa e gentil”

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Um único texto pode conter
    - Várias entidades
    - Mais de um aspecto de cada entidade
    - Vários sentimentos
    - Exemplo:
      - “ O Instituto de Computação provê máquinas com ótimo desempenho! A equipe é atenciosa e gentil”
        - Entidade: Instituto de Computação

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Um único texto pode conter
    - Várias entidades
    - Mais de um aspecto de cada entidade
    - Vários sentimentos
    - Exemplo:
      - “ O Instituto de Computação provê máquinas com ótimo desempenho! A equipe é atenciosa e gentil”
        - Entidade: Instituto de Computação
        - Aspectos: máquinas; equipe;

# CONCEITOS BÁSICOS

- Texto que contenha sentimentos ou opiniões
  - Um único texto pode conter
    - Várias entidades
    - Mais de um aspecto de cada entidade
    - Vários sentimentos
    - Exemplo:
      - “ O Instituto de Computação provê máquinas com ótimo desempenho! A equipe é atenciosa e gentil”
        - Entidade: Instituto de Computação
        - Aspectos: máquinas; equipe;
        - Sentimentos positivos: ótimo desempenho; atenciosa; gentil;

# CONCEITOS BÁSICOS

- Análise de sentimentos – estrutura textual
  - Documento
  - Sentença
  - Entidade e Aspecto

# CONCEITOS BÁSICOS

- Análise de sentimentos – estrutura textual
  - **Documento:** expressa sentimentos sobre apenas UMA ENTIDADE
    - Exemplo: Revisão de um produto



# CONCEITOS BÁSICOS

- Análise de sentimentos – estrutura textual
  - **Documento**: expressa sentimentos sobre apenas UMA ENTIDADE
    - Exemplo: Revisão de um produto
  - **Sentenças** ou frases: são analisadas independentemente para identificar possíveis sentimentos (ou ausência de sentimentos)

# CONCEITOS BÁSICOS

- Análise de sentimentos – estrutura textual
  - **Documento:** expressa sentimentos sobre apenas UMA ENTIDADE
    - Exemplo: Revisão de um produto
  - **Sentenças** ou frases: são analisadas independentemente para identificar possíveis sentimentos (ou ausência de sentimentos)
  - **Entidade e Aspecto:** não considera a estrutura do texto ou documento. Objetivo de identificar sentimentos sobre entidades ou seus aspectos

# CONCEITOS BÁSICOS

- Não existe um padrão ou regra de como medir/representar sentimentos
  - Forma mais conhecida: **POLARIDADE**
    - Feita de forma discreta: Positiva, Negativa, Neutra. Ou ainda numérica (-1, 1)
  - **EMOÇÕES**: Classificadas com outros modelos
    - Ekman sugere: Surpresa, Alegria, Tristeza, Raiva, Medo e Nojo
    - Plutchik: Ekman + Confiança e Expectativa
    - Parrot: Amor, Alegria, Surpresa, Raiva, Tristeza, Medo
    - Modelo Valence-Arousal-Dominance
      - Três componentes:
        - Valência – quanto agradável é um estímulo (infeliz – feliz) [0-10]
        - Excitação – intensidade [0-10]
        - Dominância – poder de um estímulo (fraco/submisso, forte/dominante) [0-10]

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- NLP - Trata da Manipulação e Transformação do Texto
  - Essencial no **pré-processamento** da Análise de Sentimentos
- Realiza a compreensão da linguagem em diferentes níveis linguísticos
- Processos/Conceitos
  - Tokenização
  - Radical
  - Steam
  - Lema
  - Etiquetação Morfossintática

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- NLP está relacionado a compreensão da linguagem (oral ou escrita)
- Classificado em Níveis Linguísticos
  - Fonético, Morfológico, Sintático, Semântico, Pragmático

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Classificado em Níveis Linguísticos
  - Fonético – Sons

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Classificado em Níveis Linguísticos
  - Fonético – Sons
  - Morfológico – Construção / Componentes

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Classificado em Níveis Linguísticos
  - Fonético – Sons
  - Morfológico – Construção / Componentes
  - Sintático – Relações Estruturais



# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Classificado em Níveis Linguísticos
  - Fonético – Sons
  - Morfológico – Construção / Componentes
  - Sintático – Relações Estruturais
  - Semântico – Significado

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Classificado em Níveis Linguísticos
  - Fonético – Sons
  - Morfológico – Construção / Componentes
  - Sintático – Relações Estruturais
  - Semântico – Significado
  - Pragmático – Frases e Sentenças
    - Contextos Diferentes
    - Significado de um discurso

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

## PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS OS PRINCIPAIS NÍVEIS SÃO

- Fonético – Sons
- **Morfológico** – Construção / Componentes
- **Sintático** – Relações Estruturais
- **Semântico** – Significado
- Pragmático – Frases e Sentenças
  - Contextos Diferentes
  - Significado de um discurso

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Técnica de Tokenização
  - Identificação de termos (ou tokens)
  - Remoção de caracteres separadores
    - Espaços em branco
    - Pontuações
    - Quebras de linha
  - Objetivo: Listagem dos tokens que serão processados → Identificar possíveis sentimentos em um texto
  - Exemplo: “Bom dia, o sistema está lento novamente.”
    - Tokens: ‘bom’ ‘dia’ ‘o’ ‘sistema’ ‘está’ ‘lento’ ‘novamente’

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Técnica de Tokenização
  - Remoção de Stop Words
    - Palavras ou termos irrelevantes para a análise de sentimentos
    - 'bom' 'dia' 'o' 'sistema' 'está' 'lento' 'novamente'

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Técnica de Tokenização
  - Remoção de Stop Words
    - Palavras ou termos irrelevantes para a análise de sentimentos
    - 'bom' 'dia' 'e' 'sistema' 'está' 'lento' 'novamente'

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

## RADICAL – STEMMING – LEMA

- Radical: elemento básico de uma palavra
  - Sem prefixo – infixo – sufixo
  - Exemplo: **igual**dade, **igual**ar, des**igual**
- Stemming: Técnica computacional para identificar o radical de uma palavra
- Lema: modo deflexionado de uma palavra (forma essencial)
  - Exemplo: (Errar – Erroneamente – Errado ) → Erro

# PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

- Etiquetação Morfossintática (Part-of-speech ou POS)
  - Identificar classe gramatical de um termo
  - Tokens associado a Classes Gramaticais considerando Contexto
    - Filtrando as que apresentarem SENTIMENTOS
  - Palavras com a mesma GRAFIA podem conter
    - Diferentes classes gramáticas, significados e sentimentos dependendo do contexto
- Exemplo: Bom dia, o sistema está lento novamente
  - Adjetivos: Bom, Lento
  - Substantivo: Sistema, Dia
  - Adverbio: Novamente
  - Verbo: Está



# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Etapas: Identificação – Classificação – Agregação

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Etapas: Identificação – Classificação – Agregação
  - Identificação: separação de conteúdo subjetivo que apresenta sentimentos sobre assunto ou alvo em um texto

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Etapas: Identificação – Classificação – Agregação
  - Identificação: separação de conteúdo subjetivo que apresenta sentimentos sobre assunto ou alvo em um texto
  - Classificação: determinar quais sentimentos foram identificados no texto
    - Positivos, Negativos, Neutros, Raiva, Alegria

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Etapas: Identificação – Classificação – Agregação
  - Identificação: separação de conteúdo subjetivo que apresenta sentimentos sobre assunto ou alvo em um texto
  - Classificação: determinar quais sentimentos foram identificados no texto
    - Positivos, Negativos, Neutros, Raiva, Alegria
  - Agregação: Consolida os sentimentos encontrados afim de encontrar o sentimento final do assunto ou alvo

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Identificação (1/3)**

- Entrada: Texto (ou conjunto de textos)
- Objetivo: Analisar entidades e seus respectivos aspectos
- Determina previamente as entidades e aspectos possíveis
  - Exemplo:
    - Entidades – Times
    - Aspectos – Defesa, ataque, vitórias, derrotas, gols, etc.
    - Frase: O Flamengo foi campeão em 2019, com um ótimo ataque, mas com uma defesa satisfatória
      - Entidade: Flamengo
      - Aspectos: Defesa e Ataque
      - Sentimentos: Ótimo, Satisfatória

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Identificação (1/3)**

- Esta etapa possibilita separar conteúdos com sentimentos/opiniões daqueles que não apresentam

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Identificação (1/3)**

- Esta etapa possibilita separar conteúdos com sentimentos/opiniões daqueles que não apresentam
  - Exemplo: Ontem saímos para o cinema. A temperatura era ótima.

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Identificação (1/3)**

- Esta etapa possibilita separar conteúdos com sentimentos/opiniões daqueles que não apresentam
  - Exemplo: Ontem saímos para o cinema. A temperatura era ótima.  
(Sem sentimento) (Com sentimento)



# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Classificação (2/3)**

- Sentimentos associados a entidades e aspectos
- Sentimentos podem ser atribuídos a
  - Polaridade
  - Emoção
- I. Identificar entidades e aspectos
- II. Classificação: associa sentimento ou opinião a estas entidades ou aspectos

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Classificação (2/3)**

- Exemplo: “O restaurante tinha uma decoração bonita, mas a comida demorou e ainda veio fria”
  - Identificação:
    - Entidade: restaurante
    - Aspectos: decoração, comida
  - Classificação
    - Decoração: bonita – polaridade positiva, emoção alegria
    - Comida: Demorou – polaridade negativa, emoções raiva e tristeza  
Fria – polaridade negativa, emoção tristeza

- **Consolidação dos sentimentos**

- Texto – Negativo ( + , - , - )
- Emoções – Alegria, raiva, tristeza

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**
  - Sumarização dos sentimentos
  - Etapa responsável por consolidar os sentimentos identificados na etapa de classificação
  - Determina o sentimento final sobre a entidade

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**
  - Sumarização dos sentimentos
  - Etapa responsável por consolidar os sentimentos identificados na etapa de classificação
  - Determina o sentimento final sobre a entidade
  - Formas de Expressar o Sentimento
    - Categórico: Negativo, Neutro, Positivo
    - Numérico: -1 – 0 – 1

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**

- Sumarização dos sentimentos
- Etapa responsável por consolidar os sentimentos identificados na etapa de classificação
- Determina o sentimento final sobre a entidade
- Formas de Expressar o Sentimento
  - Categórico: Negativo, Neutro, Positivo
  - Numérico: -1 – 0 – 1
- Média aritmética das classificações
  - Exemplo: O filme é cansativo. O elenco é péssimo.

(-0,5)

(-1)

Sentimento da frase:  $(-0,5 - 1) / 2 = - 0,75$

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**

- Sumarização dos sentimentos
- Etapa responsável por consolidar os sentimentos identificados na etapa de classificação
- Determina o sentimento final sobre a entidade
- Formas de Expressar o Sentimento
  - Categórico: Negativo, Neutro, Positivo
  - Numérico: -1 – 0 – 1
- Média aritmética das classificações
  - Exemplo: O filme é cansativo. O elenco é péssimo.

(-0,5)

(-1)

Sentimento da frase:  $(-0,5 - 1) / 2 = - 0,75$

Negativo

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**
  - Limites próximos a zero – Resultado **Neutro**
  - Exemplo:
    - Considere os limites -0,01 e 0,01 = Neutro
    - Tokens: Legal (0,1), Chato (-0,09)
    - Média Aritmética:  $(0,1 - 0,09) / 2 = 0,005$
    - Classificação após agregação: NEUTRO

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**
  - Para sentimentos Discretos
  - Quanto mais vezes a emoção é encontrada mais forte ela é



# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**
  - Para sentimentos Discretos
  - Quanto mais vezes a emoção é encontrada mais forte ela é
    - “O filme é cansativo”                      “As atuações são péssimas”

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**

- Para sentimentos Discretos
- Quanto mais vezes a emoção é encontrada mais forte ela é
  - “O filme é cansativo”  
(Tristeza)
  - “As atuações são péssimas”  
(Tristeza + Raiva)

# ETAPAS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- **Etapa de Agregação (3/3)**

- Para sentimentos Discretos
- Quanto mais vezes a emoção é encontrada mais forte ela é
  - “O filme é cansativo” (Tristeza)
  - “As atuações são péssimas” (Tristeza + Raiva)
- Agregação
  - Considera que Tristeza e Raiva caracterizam o filme.
  - Tristeza é mais forte por aparecer duas vezes

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Léxica
- Aprendizado de Máquina
- Estatística
- Semântica

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Léxica
- Aprendizado de Máquina
- Estatística
- Semântica

MAIS POPULARES

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- LÉXICA
  - Não supervisionada
  - Requer dicionários (léxicos)
    - Tokens possuem rótulo/pontuação → Denotam Sentimentos
    - Tokens podem ser palavras ou expressões
    - Para analisar quais sentimentos uma palavra ou expressão apresenta
      - Verificar a presença da mesma no dicionário

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- LÉXICA
  - Exemplo de dicionário léxico

Token	Polaridade	Alegria	Surpresa	Raiva	Tristeza
péssimo	-1	não	não	sim	sim
ruim	-0,5	não	não	sim	sim
ótimo	1	sim	não	não	não
rápido	0,25	sim	sim	não	não
muito rápido	0,5	sim	sim	não	não

- Dicionários devem apresentar os tokens em formato de lemas ou radicais
  - Lematização e Stemming

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- APRENDIZADO DE MÁQUINA
  - Busca identificar regras gerais em grandes conjunto de dados
  - Gerar Modelo: Extrair automaticamente Informações implícitas
  - Método supervisionado
  - Etapas
    - Aprendizado
    - Aplicação do Modelo



# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- APRENDIZADO DE MÁQUINA
  - Etapa de Aprendizado:
    - Executa um modelo de classificação usando um conjunto de dados de treino
    - Dados rotulados para treinar o modelo
    - Cada dado para treino representa um texto, seus atributos são:
      - Alvo: Classificação do sentimento
      - Features: tokens que estão sendo classificados, exportados de textos que apresentam sentimentos

- ### DADOS DE TESTE GERADOS:

[illegible]



# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Aprendizado de Máquina
  - Exemplo: “O sistema é muito prático”

## DADOS DE TESTE GERADOS:

	Sistema	Lento	Feio	Layout	Não	Agradável	Muito	Prático	Polaridade
1	sim	sim	sim	não	não	não	não	não	Negativo
2	sim	não	sim	sim	sim	sim	não	não	Negativo
3	<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>Positivo</b>

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Aprendizado de Máquina
  - A escolha de *features* é essencial para correta classificação
  - Técnicas de Lematização, *Stemming* e Etiquetação morfossintática normalmente são adotadas
  - É comum restringir a escolha de *features* a adjetivos e advérbios
    - Representando-os de forma binária
    - A negação também pode ser considerada
- Outras formas de seleção de *features*
  - Pesos ao invés de binária
  - Considerar emoticons: 😊 😞 😐
  - Palavras alongadas: “Legaaaaaalll” “Booommm”
  - Pontuação repetida: “!!!!!” “??????”



# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Aprendizado de Máquina
  - Para testar o modelo:
    - Validação Cruzada
      - Treino
      - Teste
  - Etapa de aplicação: Executa o modelo treinado sobre os textos que se deseja classificar
- Algoritmos de Classificação com Aprendizagem de Máquina
  - *Support Vector Machine (SVM)*
  - *Naïve Bayes*
  - *Maximum Entropy*
  - Redes Neurais

# PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS

- Estatística e Semântica
  - Menos populares
  - Baseia-se em termos encontrados juntos para detectar sentimentos
    - Um sentimento que um termo expressa pode ser identificado pela ocorrência com outros termos que são conhecidos
    - Abordagem não supervisionada
    - Modelos Estatísticos
      - LDA – Latente Dirichlet Allocation
      - LSA – Semantic-orientation Latent Semantic Analysis
      - PMI – Pointwise Mutual Information

# PRÁTICA

- Dificuldades
- Ferramentas
- Exemplos



# PRÁTICA

- Dificuldades
  - Identificar opiniões implícitas
  - Separar sentimentos de relatos negativos (Notícia de tragédia)
  - Ironia e Negação

# PRÁTICA

- Dificuldade – Opinião Implícita
  - A maioria das ferramentas e técnicas consideram apenas Casos Explícitos
  - Casos implícitos necessitam de uma análise complexa

# PRÁTICA

- Dificuldade – Separar sentimentos de relatos
  - Texto que são negativos em sua essência
    - Problemas
    - Necessidades
    - Tragédias
  - Não necessariamente expressam sentimentos ou opiniões do escritor

# PRÁTICA

- Dificuldade - Ironia
  - O real sentimento expressado é o inverso
  - Representa diferentes emoções do que está escrito
  - Necessário analisar o contexto inserido
  - Exemplo: “Como este político é ótimo”

# PRÁTICA

- Dificuldade - Negação
  - Inverter o significado do sentimento
    - Exemplo: “O quadro não é nada bonito”
      - Bonito: sentimento positivo
      - Nada: inverte o sentimento
      - Não: confirma o “nada bonito”
  - Atenuar um sentimento
    - Exemplo: “A comida não é maravilhosa”
    - Não necessariamente a comida é ruim
    - Apesar de não ser maravilhosa, ela pode ser muito boa
      - A negação está atenuando o sentimento

# PRÁTICA

- Dificuldade – Entidade e Aspectos variando com o contexto
  - Exemplo: Contexto Futebol
  - Notícias esportivas que utilizem o termo “tricolor”
    - Paulista: “São Paulo”
    - Gaúcha: “Grêmio”
    - Carioca: “Fluminense”

# PRÁTICA

- Dificuldade – Termos e sentenças negativas em contexto geral
  - Exemplo:
    - “O arquivo foi executado”
    - A palavra “executado” pode passar um sentimento negativo em um contexto geral, como na frase “homem foi executado”, quando na realidade é apenas um termo neutro da TI.

# PRÁTICA

- Dificuldade - Impacto
  - “O jogador de futebol caiu”
  - “O sistema de empresa caiu”
  - O termo “Caiu” pode ser considerado negativo em ambos, porém o impacto é muito maior na empresa quando comparado ao jogador



# PRÁTICA

- Ferramentas
  - Processamento de Linguagem Natural
  - Classificação
  - Análise de Sentimentos em Geral
  - Léxicos

# PRÁTICA

- Ferramentas
  - Processamento de Linguagem Natural e Análise de Sentimentos
    - TreeTagger
      - Lematização e Etiquetação Morfossintática
    - StanfordNLP
      - Etiquetação Morfossintática, Tokenização
    - NLTK
      - Tokenização, Etiquetação Morfossintática, Lemmatization
    - SensiStrenght
      - Análise de Polaridade (-5, 0, 5)
    - WordNet
      - Léxico genérico, Criação e expansão de outros léxicos
      - Classificação

# PRÁTICA

- Ferramentas
  - Textblob
  - VADER

# PRÁTICA

- Exemplos
  - Notebook
  - API Twitter

# REFERÊNCIAS

LUMINA – UFRGS: Análise de Sentimentos em Computação. Disponível em:  
<https://lumina.ufrgs.br/> Acesso em 22 de setembro de 2020.

F. Benevenuto. Métodos para Análise de Sentimentos em mídias sociais. Disponível em:  
<https://homepages.dcc.ufmg.br/~fabricio/download/webmedia-short-course.pdf> Acesso em  
19 de setembro de 2020.