Analise de sentimento - Projeto 1

Equipe DSA

July 04, 2020

Projeto 1 - Análise de Sentimentos em Redes Sociais

Este projeto é parte integrante do curso Big Data Analytics com R e Microsoft Azure da Formação Cientista de Dados. O objetivo é captutar dados da rede social Twitter e realizar análise de sentimentos com os dados capturados. Para que este projeto possa ser executado, diversos pacotes devem ser instalados e carregados.

Todo o projeto será descrito de acordo com suas etapas. Primeiro usaremos o cálculo de score de sentimento e em seguida usaremos um classificador com o algoritmo Naive Bayes.

```
#    install.packages("twitteR")
# install.packages("httr")
#     install.packages("knitr")
#    install.packages("rmarkdown")
library(twitteR)
library(httr)
library(knitr)
library(rmarkdown)
```

Etapa 1 - Autenticação

Abaixo você encontra o processo de autenticação. Lembre-se que você precisa ter uma conta criada no Twitter e criar uma aplicação. Os passos para criação da aplicação estão detalhados na especificação do projeto.

```
# Criando autenticação no Twitter
key <- "QBJmNzhy41vRLP6OCMAFsaufv"
secret <- "8s42HZPMixxHaijGxQJHMMiKkaQBVvkAR52uykWABvdsycNLYh"
token <- "703383646602981377-RXk1xxKHf57HHBvg7URRLEA1Q89KBmE"
tokensecret <- "vTDR1hwYBCBGv95aGTRMpxIoC8KOjcy93qvFUnK1h94Do"

# Autenticação. Responda 1 (Yes) quando perguntado sobre utilizar direct connection.
setup_twitter_oauth(key, secret, token, tokensecret)
```

```
## [1] "Using direct authentication"
```

Etapa 2 - Conexão

Aqui vamos testar a conexão e capturar os tweets. Quanto maior sua amostra, mais precisa sua análise. Mas a coleta de dados pode levar tempo, dependendo da sua conexão com a internet. Comece com 100 tweets, pois à medida que você aumenta a quantidade, vai exigir mais recursos do seu computador. Buscaremos tweets com referência a hashtag #BigData.

```
# Verificando a timeline do usuário
userTimeline("jaxhitman ")
```

```
## [[1]]
## [1] "jaxhitman: Do Design Generativo ao Machine Learning #IA https://t.co/OYfe3jILTL via @ciobrasi##
## [[2]]
## [1] " jaxhitman: Mark Zuckerberg compartilha como será o Facebook em 2026\nhttps://t.co/5YdecdFbUb
##
## [[3]]
## [1] "jaxhitman: Os 7 profissionais mais disputados (agora) na área de TI - Cientista de Dados, cla##
## [[4]]
## [1] "jaxhitman: Microsoft Data Science Summit\nhttps://t.co/HTXrXamW92\n#Microsoft #DataScience##
## [[5]]
## [1] "jaxhitman: An analysis of Pokémon Go types, created with R\nhttps://t.co/T7OGwJllQK\n#Pokemon##
## [[6]]
## [1] "jaxhitman: Você sabe que está no caminho certo, quando perde o interesse de olhar para trás."##
## [[7]]
## [1] "jaxhitman: Macy' s has launched an in-store AI assistant powered by IBM' s Watson https://t.co/##
## [[8]]
## [1] "jaxhitman: Linguagem R - Por que é hora de aprender? https://t.co/gxQPZTBbSB via @jaxhitman##
## [[9]]
## [1] "jaxhitman: O que o Brasil perde ao não ensinar a empreender na escola - https://t.co/PBTOm1DE##
## [[10]]
## [1] "jaxhitman: Jupyter Lab - An evolution for Jupyter Notebook\nhttps://t.co/wIo9E9qoXQ\n#Python
```

```
# Capturando os tweets
tweetdata = searchTwitter("#BigData", n = 100)

# Visualizando as primeiras linhas do objeto tweetdata
head(tweetdata)
```

```
## [[1]]
## [1] "sentiwire: RT @brianmanning: .@GEOTAB is making our roads safer with #IoT, #MachineLearning &am
##
## [[2]]
## [1] "brianmanning: .@GEOTAB is making our roads safer with #IoT, #MachineLearning &amp;amp; #BigData:
##
## [[3]]
## [1] "josecarloskm: #bigdata y su impacto en #marketing https://t.co/eTXZdTaUlk #tendencias #cambios
##
## [[4]]
## [1] "AshVerschuur: Top 11 Open Source Big data Enterprise Search Software https://t.co/OAX31jPOyK
##
## [[5]]
## [1] "AshVerschuur: Platfora Big Data Discovery Broadening Accessibility to its Platform https://t.co
##
## [[6]]
## [1] "farashod: RT @FICO: #BigData Opens the Door for #PrescriptiveAnalytics https://t.co/OUnOOmcUdY
```

Etapa 3 - Tratamento dos dados coletados através de text mining

Aqui vamos instalar o pacote tm, para text mining. Vamos converter os tweets coletados em um objeto do tipo Corpus, que armazena dados e metadados e na sequência faremos alguns processo de limpeza, como remover pontuação, converter os dados para letras minúsculas e remover as stopwords (palavras comuns do idioma inglês, neste caso).

```
# Instalando o pacote para Text Mining.
# install.packages("tm")
#     install.packages("SnowballC")
library(SnowballC)
library(tm)
```

```
## Loading required package: NLP
```

```
##
## Attaching package: 'NLP'
```

```
## The following object is masked from 'package:httr':
##
##     content
```

```
# Tratamento (limpeza, organização e transformação) dos dados coletados
tweetlist <- sapply(tweetdata, function(x) x$getText())
tweetcorpus <- Corpus(VectorSource(tweetlist))
tweetcorpus <- tm_map(tweetcorpus, removePunctuation)
tweetcorpus <- tm_map(tweetcorpus, content_transformer(tolower))
tweetcorpus <- tm_map(tweetcorpus, function(x)removeWords(x, stopwords()))

# Convertendo o objeto Corpus para texto plano
tweetcorpus <- tm_map(tweetcorpus, PlainTextDocument)
```

Etapa 4 - Wordcloud, associação entre as palavras e dendograma

Vamos criar uma nuvem de palavras (wordcloud) para verificar a relação entre as palavras que ocorrem com mais frequência. Criamos uma tabela com a frequência das palavras e então geramos um dendograma, que mostra como as palavras se relaiconam e se associam ao tema principal (em nosso caso, o termo BigData).

```
# Instalando o pacote wordcloud
#   install.packages("RColorBrewer")
# install.packages("wordcloud")
library(RColorBrewer)
library(wordcloud)

# Gerando uma nuvem palavras
pal2 <- brewer.pal(8,"Dark2")

wordcloud(tweetcorpus,
          min.freq = 4,
          scale = c(5,1),
          random.color = F,
```

```
          max.word = 60,
          random.order = F,
          colors = pal2)
```


```
# Convertendo o objeto texto para o formato de matriz
tweettdm <- TermDocumentMatrix(tweetcorpus)
tweettdm
```

```
## <<TermDocumentMatrix (terms: 603, documents: 100)>>
## Non-/sparse entries: 1052/59248
## Sparsity           : 98%
## Maximal term length: 22
## Weighting          : term frequency (tf)
```

```
# Encontrando as palavras que aparecem com mais frequência
findFreqTerms(tweettdm, lowfreq = 11)
```

```
## [1] "analytics" "big"       "bigdata"   "business"  "data"      "via"
```

```
# Buscando associações
findAssocs(tweettdm, "datascience", 0.60)
```

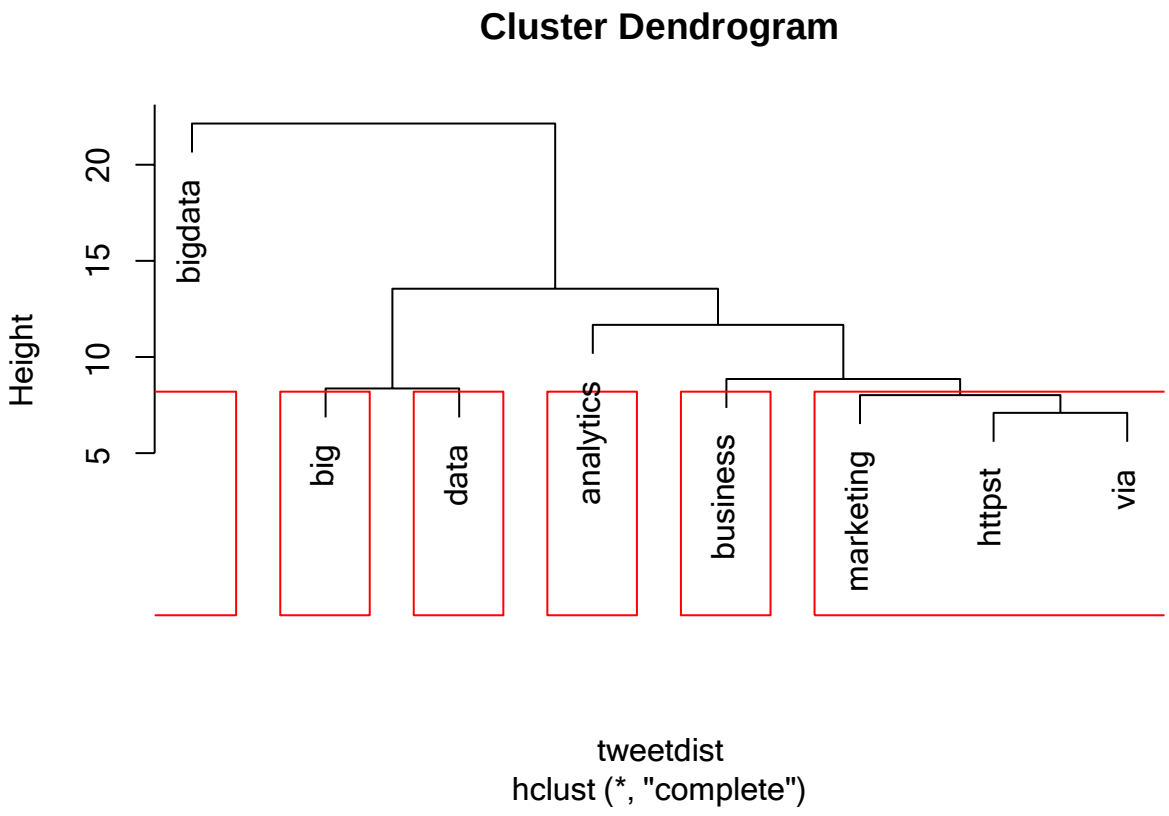
```
## $datascience
## numeric(0)
```

```
# Removendo termos esparsos (não utilizados frequentemente)
tweet2tdm <-removeSparseTerms(tweettdm, sparse = 0.9)

# Criando escala nos dados
tweet2tdmscale <- scale(tweet2tdm)
```

```
# Distance Matrix
tweetdist <- dist(tweet2tdmscale, method = "euclidean")

# Preprando o dendograma
tweetfit <- hclust(tweetdist)

# Criando o dendograma (verificando como as palvras se agrupam)
plot(tweetfit)

# Verificando os grupos
cutree(tweetfit, k = 6)
```

```
## analytics       big   bigdata  business      data    httpst marketing
##         1         2         3         4         5         6         6
##       via
##         6
```

```
# Visualizando os grupos de palavras no dendograma
rect.hclust(tweetfit, k = 6, border = "red")
```



Etapa 5 - Análise de Sentimento

Agora podemos proceder com a análise de sentimento. Construímos uma função (chamada sentimento.score) e uma lista de palavras positivas e negativas (essas listas acampanham este projeto). Nossa função verifica cada item do conjunto de dados e compara com as listas de palavras fornecidas e a partir daí calcula o score de sentimento, sendo positivo, negativo ou neutro.

```r
# Criando uma função para avaliar o sentimento
# install.packages("stringr")
# install.packages("plyr")
library(stringr)
library(plyr)
```

```
##
## Attaching package: 'plyr'

## The following object is masked from 'package:twitteR':
##
##     id
```

```r
sentimento.score = function(sentences, pos.words, neg.words, .progress = 'none')
{

  # Criando um array de scores com lapply
  scores = laply(sentences,
                 function(sentence, pos.words, neg.words)
                 {
                   sentence = gsub("[[:punct:]]", "", sentence)
                   sentence = gsub("[[:cntrl:]]", "", sentence)
                   sentence =gsub('\\d+', '', sentence)
                   tryTolower = function(x)
                   {
                     y = NA
                     try_error = tryCatch(tolower(x), error=function(e) e)
                     if (!inherits(try_error, "error"))
                       y = tolower(x)
                     return(y)
                   }

                   sentence = sapply(sentence, tryTolower)
                   word.list = str_split(sentence, "\\s+")
                   words = unlist(word.list)
                   pos.matches = match(words, pos.words)
                   neg.matches = match(words, neg.words)
                   pos.matches = !is.na(pos.matches)
                   neg.matches = !is.na(neg.matches)
                   score = sum(pos.matches) - sum(neg.matches)
                   return(score)
                 }, pos.words, neg.words, .progress = .progress )

  scores.df = data.frame(text = sentences, score = scores)
  return(scores.df)
}

# Mapeando as palavras positivas e negativas
pos = readLines("palavras_positivas.txt")
neg = readLines("palavras_negativas.txt")

# Criando massa de dados para teste
teste = c("Big Data is the future", "awesome experience",
```

```
          "analytics could not be bad", "learn to use big data")

# Testando a função em nossa massa de dados dummy
testesentimento = sentimento.score(teste, pos, neg)
class(testesentimento)
```

```
## [1] "data.frame"
```

```
# Verificando o score
# 0 - expressão não possui palavra em nossas listas de palavras positivas e negativas ou
# encontrou uma palavra negativa e uma positiva na mesma sentença
# 1 - expressão possui palavra com conotação positiva
# -1 - expressão possui palavra com conotação negativa
testesentimento$score
```

```
## [1]  0  1 -1  0
```

Etapa 6 - Gerando Score da Análise de Sentimento

Com o score calculado, vamos separar por país, neste caso Canadá e EUA, como forma de comparar o sentimento em regiões diferentes. Geramos então um boxplot e um histograma usando o pacote lattice.

```
# Tweets por país
catweets = searchTwitter("ca", n = 500, lang = "en")
usatweets = searchTwitter("usa", n = 500, lang = "en")

# Obtendo texto
catxt = sapply(catweets, function(x) x$getText())usatxt
= sapply(usatweets, function(x) x$getText())

# Vetor de tweets dos países
paisTweet = c(length(catxt), length(usatxt))

# Juntando os textos
paises = c(catxt, usatxt)

# Aplicando função para calcular o score de sentimento
scores = sentimento.score(paises, pos, neg, .progress = 'text')
```

```
##
  |
  |                                                                      |   0%
  |
  |                                                                      |   1%
  |
  |=                                                                     |   1%
  |
  |=                                                                     |   2%
  |
  |==                                                                    |   2%
  |
```

|== | 3%
|
|== | 4%
|
|=== | 4%
|
|=== | 5%
|
|==== | 5%
|
|==== | 6%
|
|==== | 7%
|
|===== | 7%
|
|===== | 8%
|
|====== | 8%
|
|====== | 9%
|
|====== | 10%
|
|======= | 10%
|
|======= | 11%
|
|======= | 12%
|
|======== | 12%
|
|======== | 13%
|
|========= | 13%
|
|========= | 14%
|
|========= | 15%
|
|========== | 15%
|
|========== | 16%
|
|========== | 16%
|
|========== | 17%
|
|========== | 18%
|
|========== | 18%
|
|========== | 19%
|

|==========| 19%
|
|==========| 20%
|
|==========| 21%
|
|==========| 21%
|
|==========| 22%
|
|==========| 22%
|
|==========| 23%
|
|==========| 24%
|
|==========| 24%
|
|==========| 25%
|
|==========| 25%
|
|==========| 26%
|
|==========| 27%
|
|==========| 27%
|
|==========| 28%
|
|==========| 28%
|
|==========| 29%
|
|==========| 30%
|
|==========| 30%
|
|==========| 31%
|
|==========| 32%
|
|==========| 32%
|
|==========| 33%
|
|==========| 33%
|
|==========| 34%
|
|==========| 35%
|
|==========| 35%
|

```
|======================                                  |  36%
|
|======================                                  |  36%
|
|======================                                  |  37%
|
|======================                                  |  38%
|
|======================                                  |  38%
|
|======================                                  |  39%
|
|======================                                  |  39%
|
|======================                                  |  40%
|
|======================                                  |  41%
|
|======================                                  |  41%
|
|======================                                  |  42%
|
|======================                                  |  42%
|
|======================                                  |  43%
|
|======================                                  |  44%
|
|======================                                  |  44%
|
|======================                                  |  45%
|
|======================                                  |  45%
|
|======================                                  |  46%
|
|======================                                  |  47%
|
|======================                                  |  47%
|
|======================                                  |  48%
|
|======================                                  |  48%
|
|======================                                  |  49%
|
|======================                                  |  50%
|
|======================                                  |  50%
|
|======================                                  |  51%
|
|======================                                  |  52%
|
```

|=================================| 52%
|
|==================================| 53%
|
|==================================| 53%
|
|==================================| 54%
|
|==================================| 55%
|
|===================================| 55%
|
|===================================| 56%
|
|===================================| 56%
|
|===================================| 57%
|
|===================================| 58%
|
|====================================| 58%
|
|====================================| 59%
|
|====================================| 59%
|
|====================================| 60%
|
|====================================| 61%
|
|=====================================| 61%
|
|=====================================| 62%
|
|=====================================| 62%
|
|=====================================| 63%
|
|=====================================| 64%
|
|======================================| 64%
|
|======================================| 65%
|
|======================================| 65%
|
|======================================| 66%
|
|======================================| 67%
|
|=======================================| 67%
|
|=======================================| 68%
|

```
|=========================================== | 68%
|
|============================================ | 69%
|
|============================================ | 70%
|
|============================================= | 70%
|
|============================================= | 71%
|
|============================================= | 72%
|
|============================================== | 72%
|
|============================================== | 73%
|
|=============================================== | 73%
|
|=============================================== | 74%
|
|=============================================== | 75%
|
|================================================ | 75%
|
|================================================ | 76%
|
|================================================= | 76%
|
|================================================= | 77%
|
|================================================= | 78%
|
|================================================== | 78%
|
|================================================== | 79%
|
|=================================================== | 79%
|
|=================================================== | 80%
|
|=================================================== | 81%
|
|==================================================== | 81%
|
|==================================================== | 82%
|
|===================================================== | 82%
|
|===================================================== | 83%
|
|===================================================== | 84%
|
|====================================================== | 84%
|
```

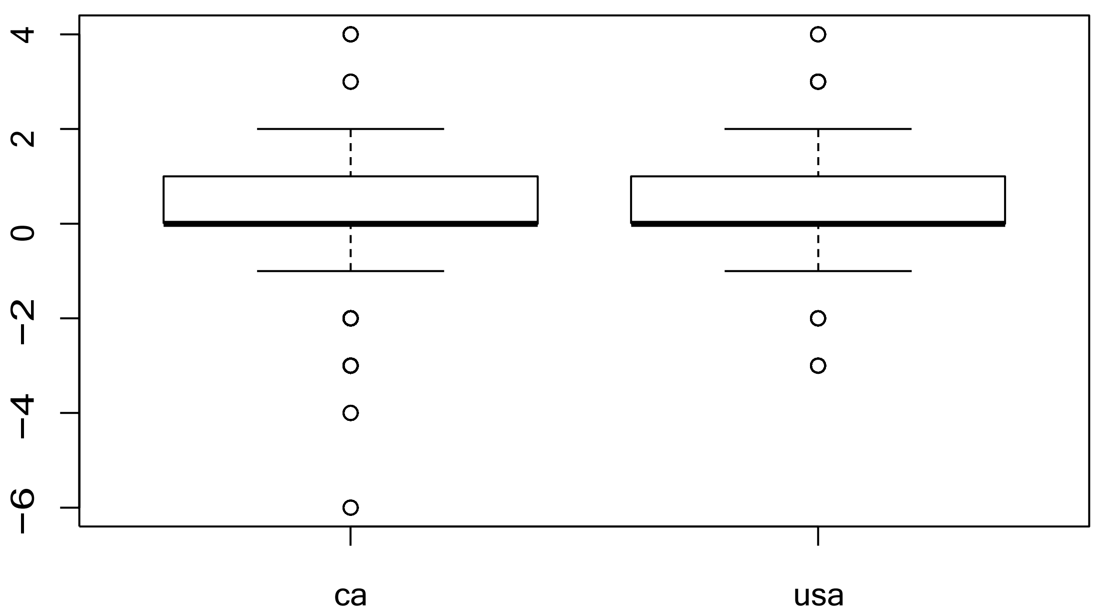
```
|=================================================                 |  85%
|                                                                      |
|=================================================                 |  85%
|                                                                      |
|=================================================                 |  86%
|                                                                      |
|=================================================                 |  87%
|                                                                      |
|==================================================                |  87%
|                                                                      |
|==================================================                |  88%
|                                                                      |
|==================================================                |  88%
|                                                                      |
|==================================================                |  89%
|                                                                      |
|==================================================                |  90%
|                                                                      |
|==================================================                |  90%
|                                                                      |
|==================================================                |  91%
|                                                                      |
|==================================================                |  92%
|                                                                      |
|==================================================                |  92%
|                                                                      |
|==================================================                |  93%
|                                                                      |
|==================================================                |  93%
|                                                                      |
|==================================================                |  94%
|                                                                      |
|==================================================                |  95%
|                                                                      |
|==================================================                |  95%
|                                                                      |
|==================================================                |  96%
|                                                                      |
|==================================================                |  96%
|                                                                      |
|==================================================                |  97%
|                                                                      |
|==================================================                |  98%
|                                                                      |
|==================================================                |  98%
|                                                                      |
|==================================================                |  99%
|                                                                      |
|==================================================                |  99%
|                                                                      |
|==================================================                | 100%
```

```r
# Calculando o score por país
scores$paises = factor(rep(c("ca", "usa"), paisTweet))
```

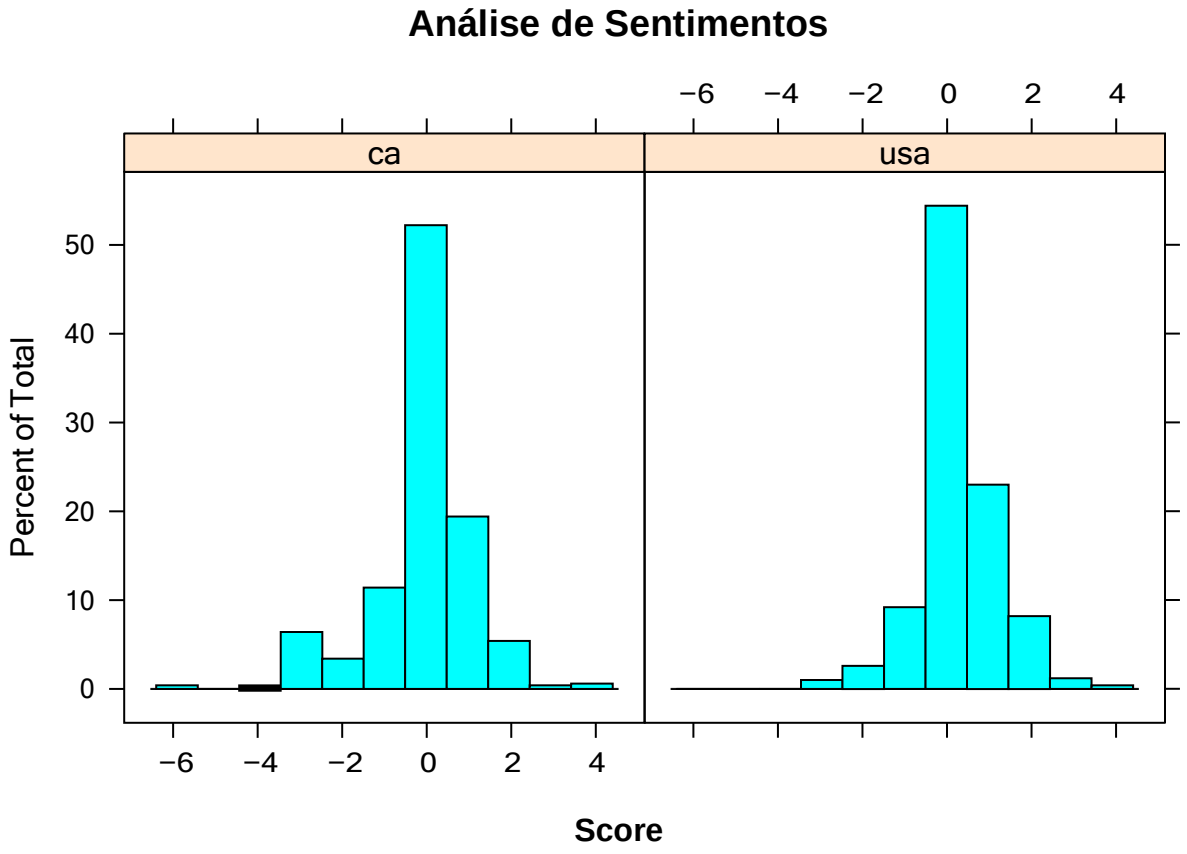
```r
scores$muito.pos = as.numeric(scores$score >= 1)
scores$muito.neg = as.numeric(scores$score <= -1)

# Calculando o total
numpos = sum(scores$muito.pos)
numneg = sum(scores$muito.neg)

# Score global
global_score = round( 100 * numpos / (numpos + numneg) )
head(scores)
```

```
##
## 1                                                                     Stop Backdoor Lobbying at the
## 2 RT @TributeBandTix: SuperHuey (Huey Lewis &amp; The News trib) at El Dorado Hills Town Center, CA
## 3                                                                                     RT @pzf: Deleg
## 4             RT @CBCNL: Charitable backyard hockey rink nets $100K goal with off-season donation\nh
## 5            RT @Safety_Canada: Summer storms can bring lightning hazards, learn how to stay safe:
## 6         Planning on attending the joint @CSEA @BCArtTeachers conference? Save $20 with early regis
##   score paises muito.pos muito.neg
## 1     0     ca         0         0
## 2     0     ca         0         0
## 3     0     ca         0         0
## 4     1     ca         1         0
## 5     1     ca         1         0
## 6     0     ca         0         0
```

```r
boxplot(score ~ paises, data = scores)

# Gerando um histograma com o lattice
# install.packages("lattice")
library("lattice")
```



```
histogram(data = scores, ~score|paises, main = "Análise de Sentimentos", xlab = "", sub = "Score")
```



Extra

Usando Classificador Naive Bayes para analise de sentimento

Aqui faremos a análise de sentimento de forma semelhante ao visto anteriormente, mas usando o pacote sentiment. Este pacote foi descontinuado do CRAN, pois não será mais atualizado, mas ainda pode ser obtido através do link de archives do CRAN. Os pacotes estão disponíveis junto com os arquivos do projeto e o procedimento de instalação está descrito abaixo.

```
# install.packages("/opt/DSA/Projetos/Projeto01/Rstem_0.4-1.tar.gz", repos = NULL, type = "source")
# install.packages("/opt/DSA/Projetos/Projeto01/sentiment_0.2.tar.gz", repos = NULL, type = "source")
# install.packages("ggplot2")
library(Rstem)
```

```
##
## Attaching package: 'Rstem'

## The following objects are masked from 'package:SnowballC':
##
##     getStemLanguages, wordStem
```

```
library(sentiment)
library(ggplot2)
```

```
##
## Attaching package: 'ggplot2'

## The following object is masked from 'package:NLP':
##
##     annotate
```

Coletando Tweets

A coleta dos tweets é feita utilizando a função searchTwitter() do pacote twitteR.

```
# Coletando os tweets
tweetpt = searchTwitter("bigdata", n = 1500, lang = "pt")
```

```
## Warning in doRppAPICall("search/tweets", n, params = params,
## retryOnRateLimit = retryOnRateLimit, : 1500 tweets were requested but the
## API can only return 353
```

```
# Obtendo o texto
tweetpt = sapply(tweetpt, function(x) x$getText())
```

Limpando, Organizando e Transformando os Dados

Aqui expressões regulares, atraves da função gsub() para remover caracteres que podem atrapalhar o processo de análise.

```
# Removendo caracteres especiais
tweetpt = gsub("(RT|via)((?:\\b\\W*@\\w+)+)", "", tweetpt)
# Removendo @
tweetpt = gsub("@\\w+", "", tweetpt)
# Removendo pontuação
tweetpt = gsub("[[:punct:]]", "", tweetpt)
# Removendo digitos
tweetpt = gsub("[[:digit:]]", "", tweetpt)
# Removendo links html
tweetpt = gsub("http\\w+", "", tweetpt)
# Removendo espacos desnecessários
tweetpt = gsub("[ \t]{2,}", "", tweetpt)
tweetpt = gsub("^\\s+|\\s+$", "", tweetpt)

# Criando função para tolower
try.error = function(x)
{
  # Criando missing value
  y = NA
  try_error = tryCatch(tolower(x), error=function(e) e)
```

```
  if (!inherits(try_error, "error"))
    y = tolower(x)
  return(y)
}

# Lower case
tweetpt = sapply(tweetpt, try.error)

# Removendo os NAs
tweetpt = tweetpt[!is.na(tweetpt)]
names(tweetpt) = NULL
```

Classificador Naive Bayes

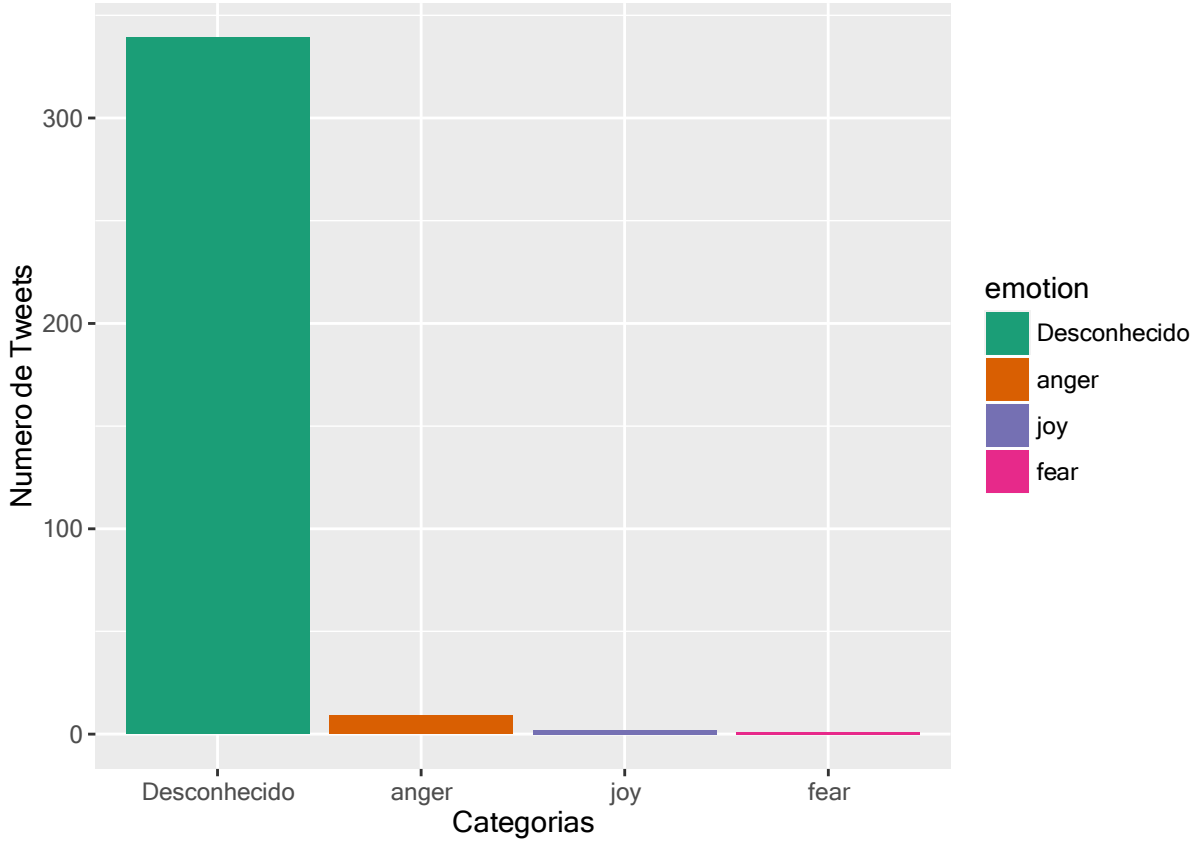
Utilizamos as funções classify_emotion() e classify_polarity() do pacote sentiment, que utilizam o algotimo Naive Bayes para a análise de sentimento. Neste caso, o próprio algoritmo faz a classificação das palavras e não precisamos criar listas de palavras positivas e negativas.

```
# Classificando emocao
class_emo = classify_emotion(tweetpt, algorithm = "bayes", prior = 1.0)
emotion = class_emo[,7]

# Substituindo NA's por "Desconhecido"
emotion[is.na(emotion)] = "Desconhecido"

# Classificando polaridade
class_pol = classify_polarity(tweetpt, algorithm = "bayes")
polarity = class_pol[,4]

# Gerando um dataframe com o resultado
sent_df = data.frame(text = tweetpt, emotion = emotion,
                     polarity = polarity, stringsAsFactors = FALSE)

# Ordenando o dataframe
sent_df = within(sent_df,
                 emotion <- factor(emotion, levels = names(sort(table(emotion),
                                                                decreasing=TRUE))))
```

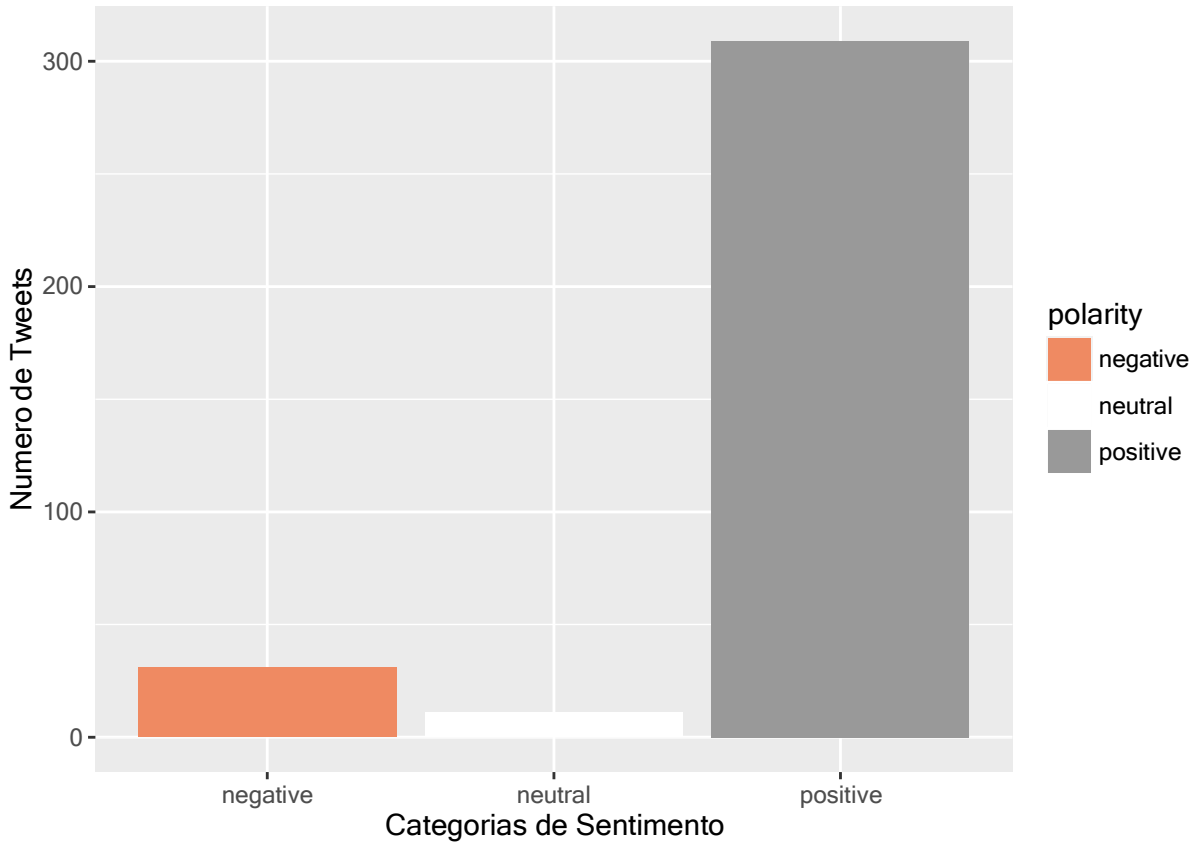
Visualização

Finalmente, usamos o ggplot2 para visualizar os resultados.

```
# Emoções encontradas
ggplot(sent_df, aes(x = emotion)) +
  geom_bar(aes(y = ..count.., fill = emotion)) +
  scale_fill_brewer(palette = "Dark2") +
  labs(x = "Categorias", y = "Numero de Tweets")
```




```
# Polaridade
ggplot(sent_df, aes(x = polarity)) +
  geom_bar(aes(y = ..count.., fill = polarity)) +
  scale_fill_brewer(palette = "RdGy") +
  labs(x = "Categorias de Sentimento", y = "Numero de Tweets")
```


300
200
100
0
Numero de Tweets
negative
neutral
positive
Categorias de Sentimento
polarity
negative
neutral
positive