

FAKE NEWS

THE CLASSIFICATION PROBLEM APPLIED TO BRAZILIAN NEWS

ALEX AKIRA OKUNO

What does it take
to be able to
classify brazilian
fake news?



#1 Understand **what is fake news!**

→ Misleading news stories that come from non-reputable sources

→ Not necessarily a lie





Estranho pedido de doleiros
promete movimentar Justiça de
Curitiba



Investigações da Operação Lava
Jato surpreendem com revelação
de caráter mundial



Moro deve liberar os R\$ 9.6
milhões de Lula. Basta que o
petista prove que ganhou o
dinheiro honestamente



Mãe reage a assalto e elimina
bandido da face da Terra

**HEAVY-BIASED
CONTENT!
SOMETIMES, CLICKBAIT...**



#2 We need a **classified** **DATABASE**



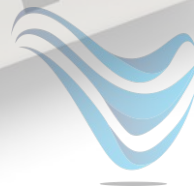
The **source** and the **way news are written** carry a lot of meaningful information



Search for proven **doubtful news sources** and assume its content as fake news, and vice-versa for non-fake news



Intensive work on **Web Scraping**



MAIORES PÁGINAS DE 'FAKE NEWS'** Média de interações por post (out-nov.2017)

1. <u>Apoiamos a Operação Lava Jato</u>	3.141
2. Partido Anti-PT	2.508
3. Folha Política	1.173
4. Plantão Brasil	1.080
5. Jornal da Cidade Online	974
6. Falando Verdades	680
7. Operação Lava Jato para sempre	644
8. Política na Rede	361



Fonte: Folha de S. Paulo, 8 Fev. 2018

<https://www1.folha.uol.com.br/poder/2018/02/fake-news-ganha-espaco-no-facebook-e-jornalismo-profissional-perde.shtml>

EL PAÍS



Possible Problem: **Leakage**

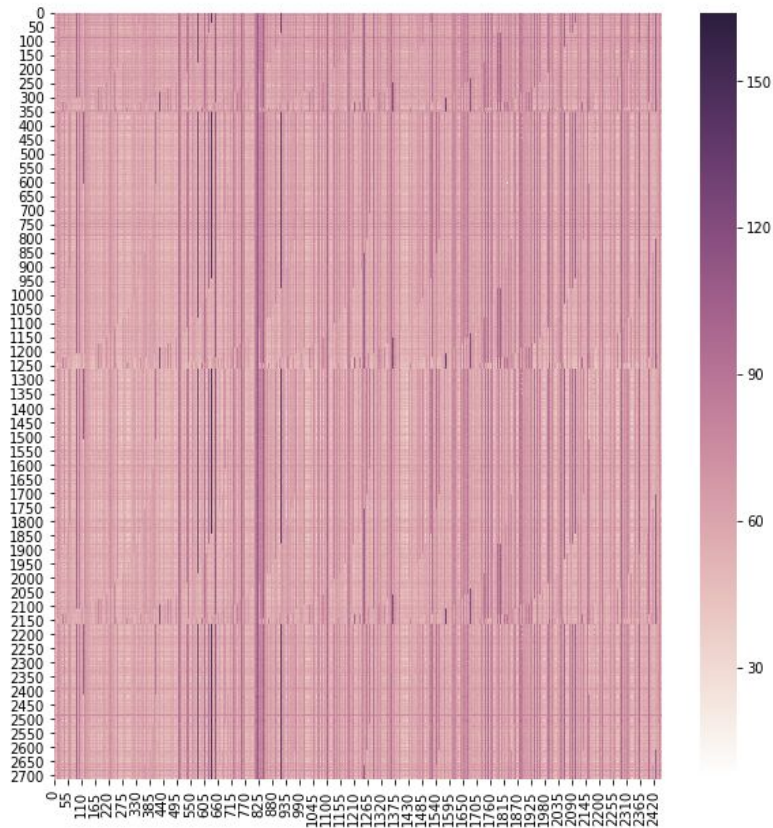
→ Two different fake news sources

→ Possibility of repeated news titles (or very collinear titles)

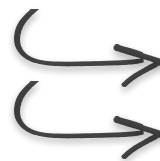
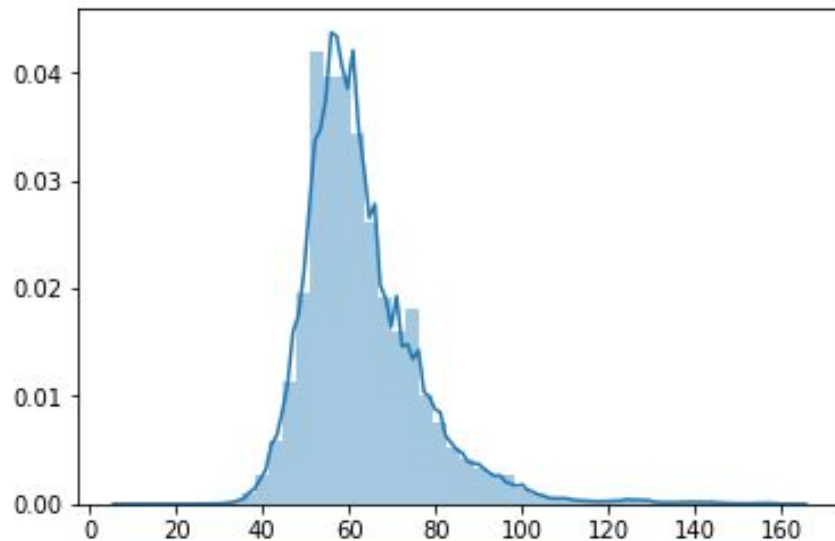
Check: **Levenshtein Distance**



Levenshtein Distances Matrix Heatmap



Levenshtein Distances Distribution



Avg. L. Distance: 62.96

Avg. Title Length: 69.97

#3 Clean “junk” words

Facebook doará 5 centavos para cada compartilhamento de fotos #boato
Chineses comem bebês para aumentar desempenho sexual #boato
Suposta fraude da Mega-Sena se espalha na internet #boato
Homem está no negócio de venda de meninas e meninos #boato
Mamografia pode causar câncer na tireoide #boato
CNN alerta para vírus na atualização do Windows Live #boato
Batom com chumbo causa câncer #boato

Avião da Malaysia Airlines foi sequestrado por ovnis, diz hoax

Vírus: homem ao fazer teste de fidelidade desc...

Pegadinha: confira fotos do novo iPhone 6, que...

Informação errada: Lula apoia genocídio de 3 m...

Foto falsa: Edir Macedo mostra banheira de our...

Notícia falsa: Famílias de presos vão receber ...

Boato: SBT afasta Rachel Sheherazade do ar após...

Para curtir e não acreditar: 7 sites de notíci...

Mentira: profecia em culto evangélico apontava...

Mentira: sheik árabe acerta placar de Brasil e...

Alerta falso: novela Meu Pedacinho de Chão é d...



#4 Text Feature Engineering

TF-IDF Features

For a term i in document j :

$$w_{i,j} = tf_{i,j} \times \log \left(\frac{N}{df_i} \right)$$

$tf_{i,j}$ = number of occurrences of i in j

df_i = number of documents containing i

N = total number of documents

Embedding Word Vectors

- ↳ Word2Vec, Wang2Vec, FastText, Glove
- ↳ Available in Portuguese
- ↳ Pre-trained or not

INFORMATIONAL TRADEOFF





Let there be
classification

#5 Classification Algorithms

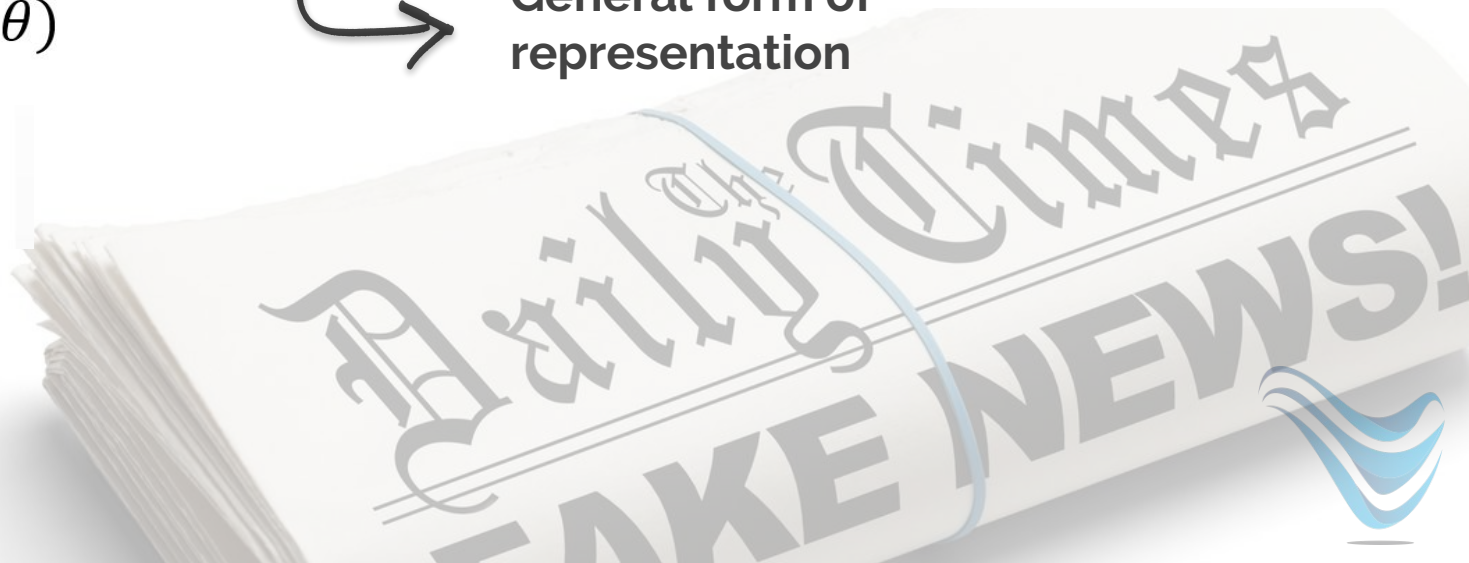
$$y_i = \begin{cases} 0, & \text{if fake news} \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\hat{y}_i = f(X_i; \hat{\theta})$$



General form of
representation

$$\min_{\theta} J(\theta)$$



Logistic Regression

TF-IDF Features

No Stop Words

Accuracy: 0.941

Classe Verdadeira	Classe Prevista	
	0	1
0	1225	297
1	35	4130

Stop Words Included

Accuracy: 0.945

Classe Verdadeira	Classe Prevista	
	0	1
0	1259	263
1	53	4112

Accuracy
increased.
WHY?



Em entrevista, Moro fala em reação, cita risco de morte e dá duríssimo recado aos bandidos do Brasil
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 93.36%

Bolsonaro ganha em disparada na contagem de votos do IBGE
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 92.15%

Lula condenado à 10 anos de cadeia pelo caso do Triplex
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 85.31%

Lula ordena a prisão de Sérgio Moro
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 98.82%

Terremoto no Brasil destrói cidades no Alagoas
Sua notícia foi classificada como VERDADEIRA com probabilidade de 61.02%

Dilma reassumiu a presidência após prisão de Michel Temer
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 95.82%

Michel Temer assume presidência do Brasil
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 79.86%

Toffoli propõe estender restrição ao foro para todas as autoridades
Sua notícia foi classificada como VERDADEIRA com probabilidade de 73.31%

Intenção de votos em Bolsonaro dispara no mês de Outubro
Sua notícia foi classificada como FALSA com probabilidade de 76.2%



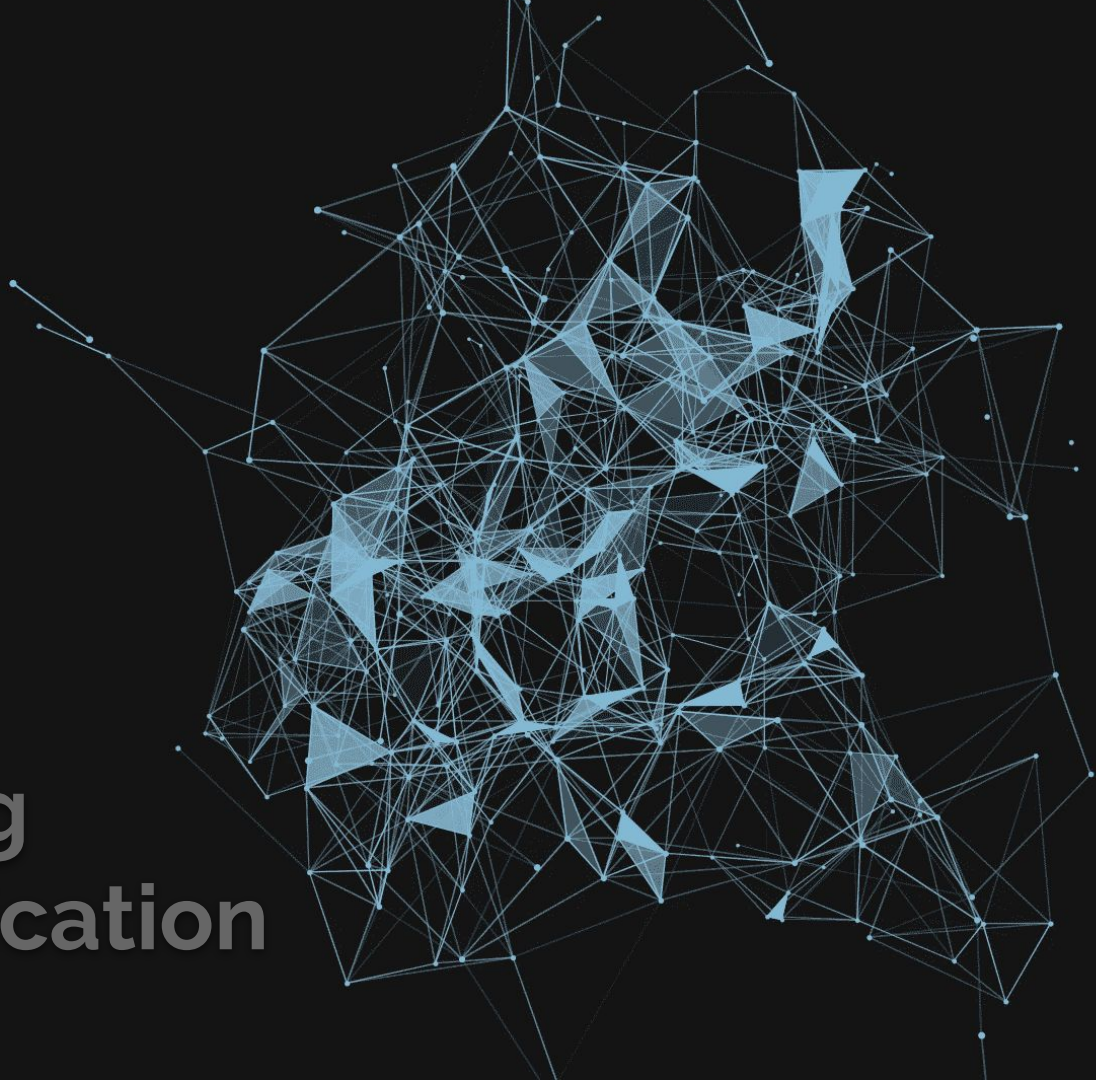
XGBoost

Word Embedding Features - Accuracies

- Word2Vec CBOW: 0.926
- **Word2Vec Skipgram: 0.938**
- FastText CBOW: 0.935
- FastText Skipgram: 0.934
- Wang2Vec CBOW: 0.934
- Wang2Vec Skipgram: 0.935
- Glove: 0.933



Deep Learning Based Classification



Feedforward Neural Network

Word2Vec Skipgram Features

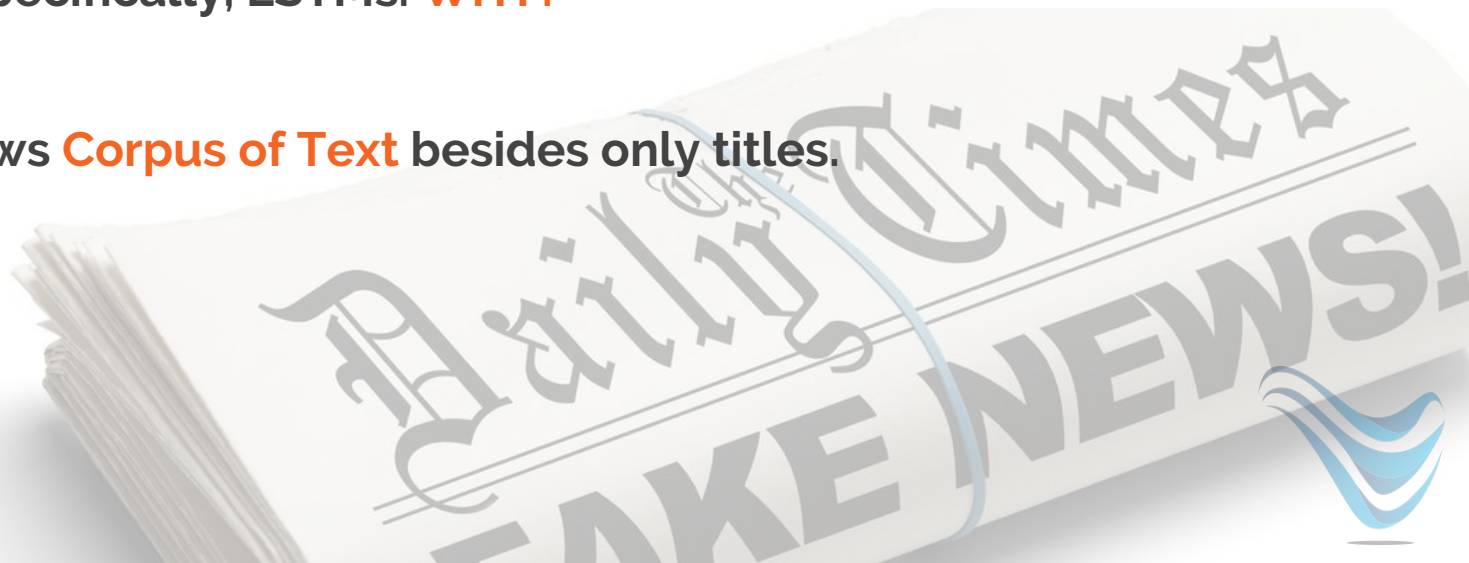
- 2 Hidden Layers (200,100)
- Great Dropouts (0.5, 0.7)
- Batch Normalization

Accuracy: 0.951 (IMPROVED!!!)



#5 Future Improvements

- Implement Recurrent Neural Networks
- More specifically, LSTMs. **WHY?**
- Add News **Corpus of Text** besides only titles.



THANKS!

<https://github.com/AkiraOkuno>

<https://www.linkedin.com/in/alex-akira-okuno-12607a111/>

akira.okuno@outlook.com

