Author Name Disambiguation (AND) usando TF-IDF e RandomForestClassifier

Apresentação sobre o processo de desambiguação de nomes de autores, uso de vetorização de texto (TF-IDF), RandomForestClassifier e a avaliação de desempenho do modelo.

Alunos:

- **Natan Rodrigues**
- **Leonardo Seger**

O que é AND (Author Name Disambiguation)?

- **Definição**: A desambiguação de nomes de autores – Author Name Disambiguation (AND) visa resolver problemas de ambiguidade, onde diferentes autores podem ter o mesmo nome ou nomes semelhantes em bases de dados acadêmicos.
- **Objetivo**: Diferenciar corretamente autores distintos com base em suas publicações, coautores e metadados, associando o nome correto ao autor em questão.
- **Desafio**: Autores com nomes idênticos ou similares criam incerteza sobre a verdadeira identidade nas bases de dados. A combinação de técnicas de processamento de texto e machine learning ajuda a resolver esse desafio.

Dataset utilizado

- **Fonte**: - O dataset utilizado contém publicações científicas do AMiner, incluindo metadados sobre cada publicação e seus autores. https://www.aminer.cn/disambiguation
- **Estrutura do dataset**:

  `author_id`: Identificação única do autor.
- `author_name`: Nome do autor.
- `coauthors`: Lista de coautores em cada publicação.
- `publication_title`: Título da publicação.
- `abstract`: Resumo da publicação.
- `venue`: Conferência ou local onde a publicação foi apresentada.
- 109 Referências ambíguas de nomes
- 7447 artigos de 1546 autores únicos
- **Limpeza de dados**: - Tratamos valores ausentes, substituindo por `"No Data"` para garantir que o modelo não receba valores nulos que poderiam prejudicar o treinamento.

```
author_id;author_name;coauthors;publication_title;abstract;venue
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Mark A. Holliday,Barry Wilkinson,James Ruff;Using an end
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Rahman Tashakkori,Barry L. Kurtz,Barry Wilkinson,Mark A.
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Oscar Ardaiz-Villanueva,Miguel L. Bote-Lorenzo,Amy W. Ap
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Barry Wilkinson,Mark A. Holliday,Clayton Ferner;Experien
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Barry Wilkinson,Tanusree Pai,Meghana Miraj;A Distributed
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Kenneth E. Hoganson,Barry Wilkinson,W. Homer Carlisle;Ap
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Mark A. Holliday,Barry Wilkinson,Jeffrey House,Samir Dao
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Jens Mache,Amy W. Apon,Thomas Feilhauer,Barry Wilkinson;
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Barry Wilkinson,Clayton Ferner;Towards a top-down approa
5a33917406df07e704c7afd5;Barry Wilkinson;Jeremy F. Villalobos,Barry Wilkinson;Latency hiding by r
```

Codificação dos autores e separação dos dados

- Codificação do `author_id`:
- O `LabelEncoder` do scikit-learn foi utilizado para transformar o `author_id` em classes numéricas, que são necessárias para que o modelo possa realizar a previsão.
- Separação dos dados: - Dividimos o dataset em duas partes:
  - Treino (70%) : Para que o modelo aprenda os padrões.
  - Teste (30%) : Para avaliar o desempenho do modelo em dados não vistos.

O que é TF-IDF?

- **TF-IDF** significa "Term Frequency-Inverse Document Frequency". Transforma texto em representações numéricas, calculando o peso de cada termo com base na sua frequência no documento (TF) e na raridade no conjunto de documentos (IDF).
- **Por que foi utilizado TF-IDF?**: - O TF-IDF foi utilizado para capturar a relevância dos termos em relação ao conjunto de documentos.

  Em problemas como o AND, é importante identificar quais palavras e nomes de coautores são mais informativos para distinguir entre diferentes autores. - O uso de TF-IDF permite transformar texto em uma forma que o modelo de machine learning pode processar, eliminando a necessidade de manipular diretamente strings. Ele também ajuda a filtrar termos menos relevantes, como palavras comuns, que podem ser menos úteis para a tarefa de classificação.
- **Aplicação no AND:** - Foi aplicado às colunas `publication_title`, `coauthors`, `venue` e `abstract`. Com isso, capturamos a importância dos termos em cada contexto, o que contribui para a desambiguação eficaz de autores.
- **Por que é útil?:** - A técnica de TF-IDF reduz o impacto de termos muito comuns, como palavras genéricas, ao dar mais peso a termos específicos e raros, que são mais úteis na diferenciação entre autores.

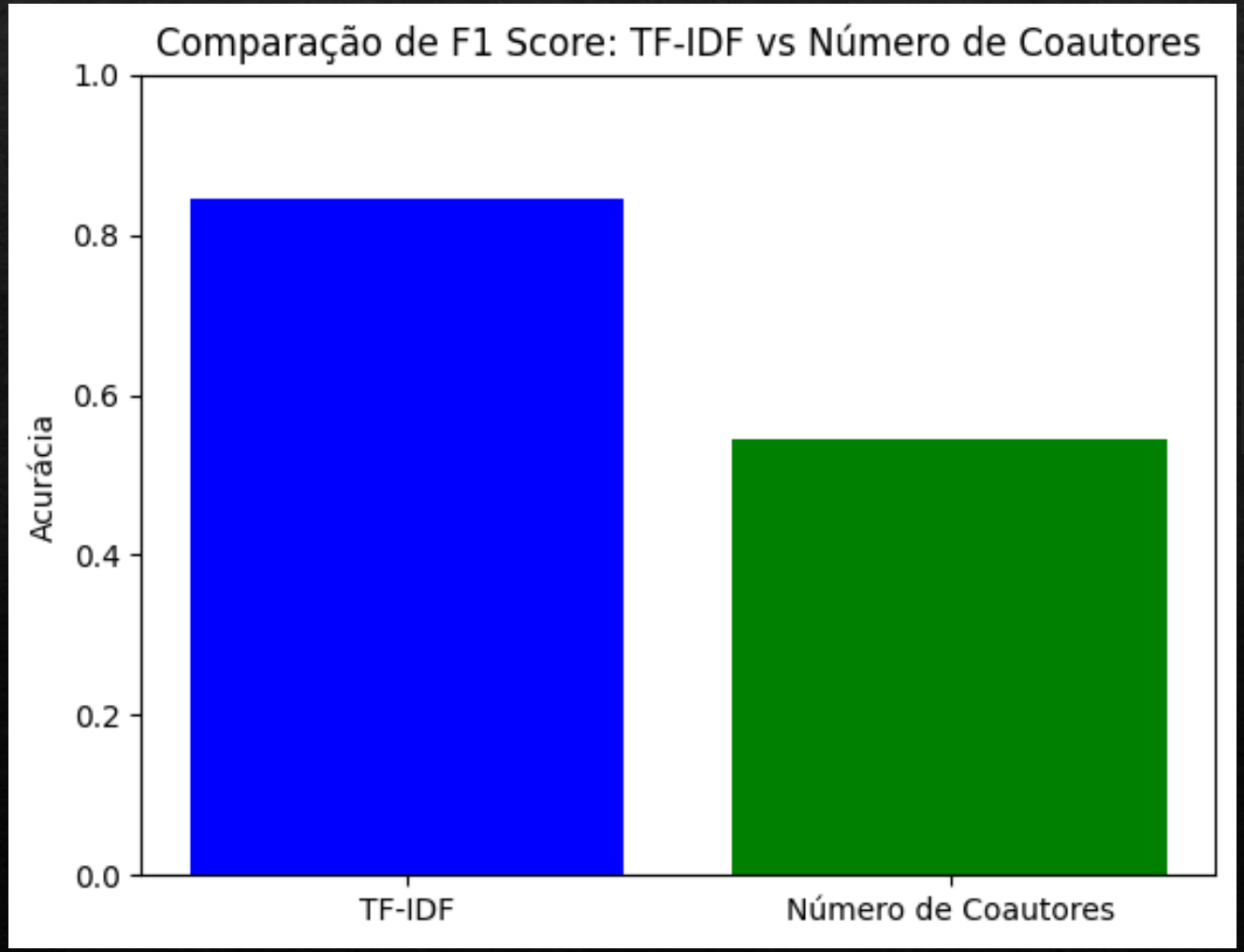
O que é o Random Forest?

- O **RandomForestClassifier** é um algoritmo de aprendizado supervisionado baseado em múltiplas árvores de decisão. Ele cria várias árvores de decisão e combina suas previsões para produzir uma classificação mais robusta.
- **Por que foi utilizado o Random Forest?:** O Random Forest foi escolhido porque é um modelo versátil, capaz de lidar com problemas de classificação multiclasse, como o AND. Além disso, ele reduz o risco de overfitting ao combinar as previsões de várias árvores de decisão. O modelo também lida bem com dados de alta dimensionalidade, como os vetores TF-IDF, onde há muitas features derivadas de texto.
- **No contexto do AND:**
  - O RandomForest foi utilizado para prever o `author_id` (classe do autor) com base nas features TF-IDF extraídas de metadados textuais como coautores, títulos de publicações, venue e abstracts.
  - Como o problema de AND envolve múltiplas classes, o RandomForest é adequado por ser capaz de lidar com essas classificações complexas.

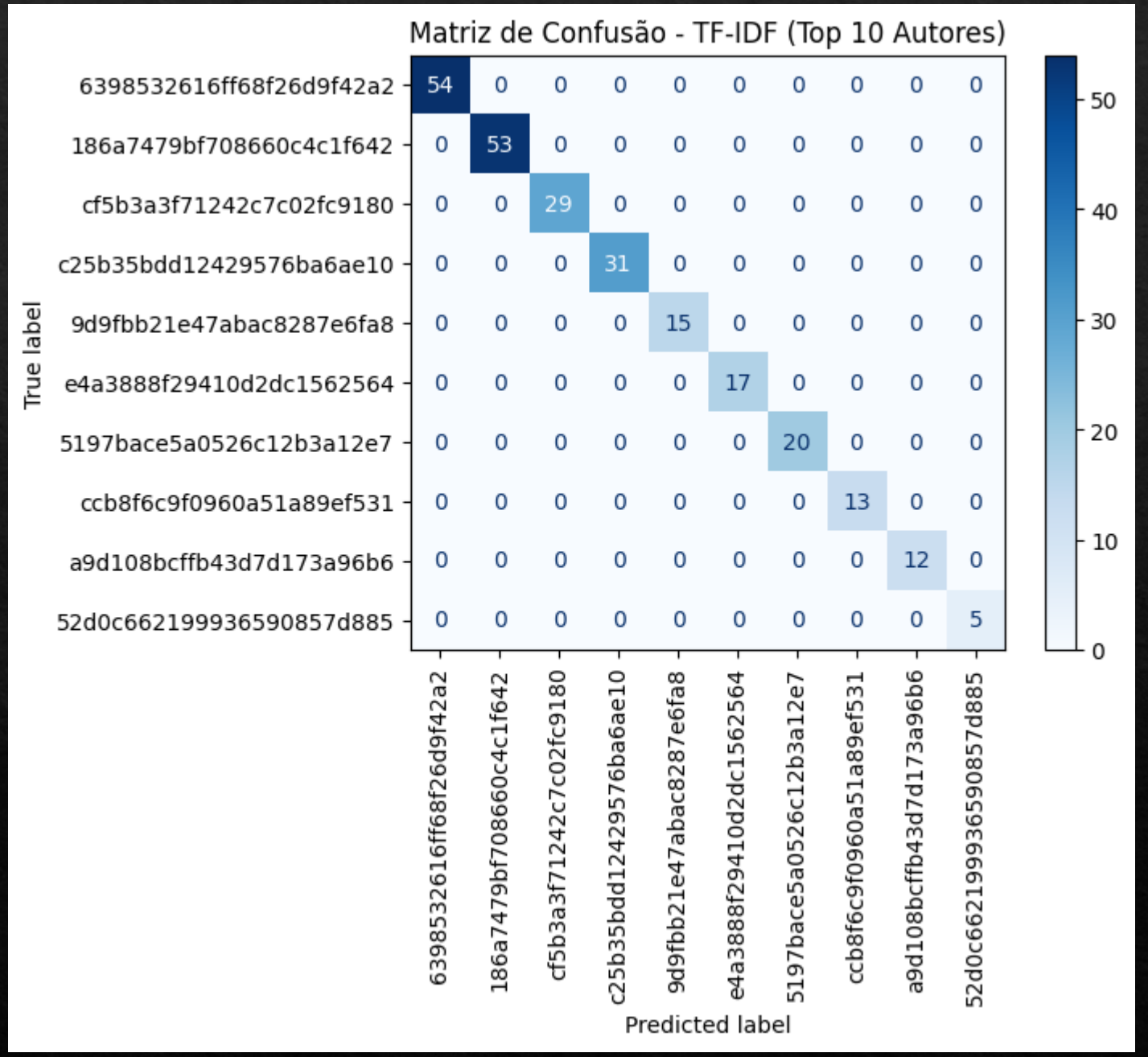
Avaliação do modelo

- **Métricas de avaliação:**
- Acurácia: Indica o número total de acertos em relação ao total de previsões.
- Precisão: Mede quantas das previsões positivas feitas pelo modelo estavam corretas.
- Recall: Mede quantas instâncias positivas reais foram corretamente identificadas pelo modelo.
- F1-Score: É uma combinação de precisão e recall, balanceando o impacto de falsos positivos e falsos negativos.

Resultados




```
TF-IDF - F1-Score: 0.8439201451905626
Número de Coautores - F1-Score: 0.5444646098003629
```


Matriz de Confusão - TF-IDF (Top 10 Autores)
True label
Predicted label
6398532616ff68f26d9f42a2
186a7479bf708660c4c1f642
cf5b3a3f71242c7c02fc9180
c25b35bdd12429576ba6ae10
9d9fbb21e47abac8287e6fa8
e4a3888f29410d2dc1562564
5197bace5a0526c12b3a12e7
ccb8f6c9f0960a51a89ef531
a9d108bcffb43d7d173a96b6
52d0c662199936590857d885
54 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 53 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 29 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 31 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 15 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 17 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 20 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 13 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 12 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 5
50
40
30
20
10
0

Conclusão

- Implementação:
  - Implementamos uma solução para o problema de desambiguação de nomes de autores (AND) usando vetorização TF-IDF e *RandomForestClassifier*.
- Desempenho:
  - O modelo apresentou bons resultados, demonstrando uma bom valor de F1 na tarefa de AND.
- Próximos passos:
  - Explorar outros modelos de machine learning, como redes neurais, e técnicas avançadas de pré-processamento de texto, como *embeddings* de palavras (Word2Vec ou BERT), para potencialmente melhorar a performance.
- Código disponível em: https://github.com/natansr/and_tfidf_random_forest.git