UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Trabalho Prático 1

Disciplina: Mineração de Dados

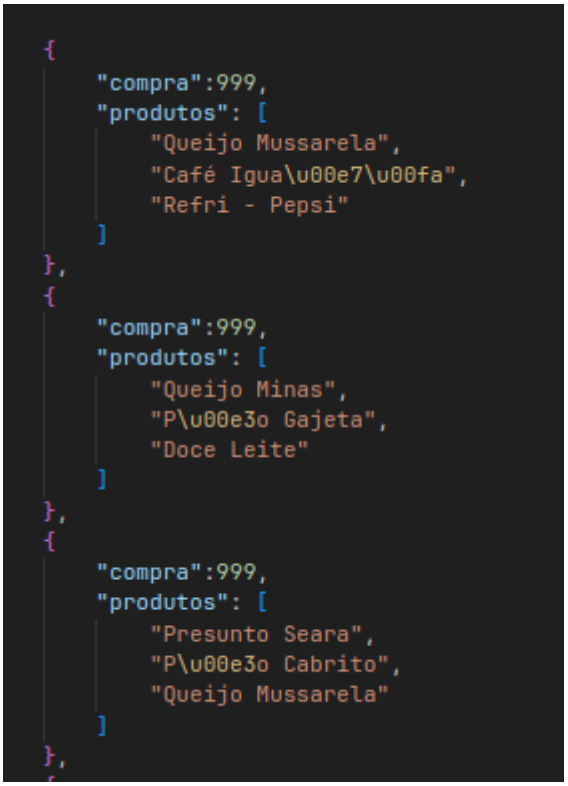
Docente: Dr. Joaquim Assunção

Davi de Castro Machado
João Pedro Righi

Santa Maria, RS

1. Resumo do Pré-Processamento

- **Dados Originais**: O formato inicial dos dados (JSON) continha os dados de uma padaria com objetos de cada compra, contendo os produtos comprados em cada uma. O arquivo estava com um erro de sintaxe (vírgula faltando) e com erros na formatação de texto devido ao uso de acentos.



```
{
    "compra":999,
    "produtos": [
        "Queijo Mussarela",
        "Café Igua\u00e7\u00fa",
        "Refri - Pepsi"
    ]
},
{
    "compra":999,
    "produtos": [
        "Queijo Minas",
        "P\u00e3o Gajeta",
        "Doce Leite"
    ]
},
{
    "compra":999,
    "produtos": [
        "Presunto Seara",
        "P\u00e3o Cabrito",
        "Queijo Mussarela"
    ]
},
```

- **Remoção de Acentos e Conversão para Minúsculas**: Fizemos uso da função `remover_acentos` para padronizar os nomes dos produtos, convertendo todo texto para texto sem acento e em letra minúscula.

- **Eliminação de Chaves Não Relevantes**: Decidimos remover as chaves “compra” visto que estavam repetindo o valor erroneamente e não seriam pertinentes para o processo de mineração e extração das regras de associação.

- **Transformação para Formato Hot Encoding**: Após carregar os dados JSON das compras, as transações precisaram ser representadas de maneira que pudessem ser processadas pelo algoritmo Apriori. Para isso, aplicamos uma técnica chamada **hot encoding** para transformar as listas de produtos em um **DataFrame binário** onde cada coluna representa um produto, e cada linha indica uma transação (compra) específica.

  Estrutura dos Dados Codificados:

  - Cada linha do DataFrame representa uma transação completa, e cada coluna representa um produto único.
  - Um valor `True` ou `1` indica que o produto foi comprado naquela transação, enquanto `False` ou `0` indica ausência.
  - Este formato permite que o Apriori identifique facilmente as combinações de produtos que ocorrem com frequência, simplificando o cálculo de métricas de suporte e confiança.

- **Filtragem dos Dados para Associação**:
- Algoritmo Apriori
- Esse algoritmo foi utilizado para encontrar subconjuntos frequentes nos dados, ou seja, combinações de produtos que aparecem juntos em transações frequentemente.
- O **suporte** de um itemset é a proporção de transações que contêm esse conjunto de produtos. Definimos um suporte mínimo de `0.04` para filtrar apenas os conjuntos mais recorrentes.

Regras de Associação:

- Após identificar os conjuntos de produtos frequentes, aplicamos as regras de associação para encontrar relações de "Se X, então Y".
- A **confiança** de uma regra reflete a frequência com que uma transação contendo o antecedente também contém o consequente. Utilizamos uma confiança mínima de `0.4` para identificar regras fortes e confiáveis.
- A métrica de **lift** também foi calculada para indicar a força de cada regra em comparação com a ocorrência aleatória dos produtos.

2. Respostas e Justificativas

- **Top 5 Regras de Associação**:

```
You, 17 minutes ago | 1 author (You)
Top 5 Regras de Associação:

Regra 26: Se {'pastel presunto e queijo'} então {'refri - pepsi'}
  - Suporte: 0.0407
  - Confiança: 1.0000
  - Lift: 7.6875

Regra 34: Se {'queijo mussarela', 'presunto perdigao'} então {'pao frances'}
  - Suporte: 0.0488
  - Confiança: 0.8571
  - Lift: 3.7653

Regra 32: Se {'pao frances', 'presunto perdigao'} então {'queijo mussarela'}
  - Suporte: 0.0488
  - Confiança: 0.7500
  - Lift: 2.3654

Regra 27: Se {'pao frances', 'presunto sadia'} então {'queijo mussarela'}
  - Suporte: 0.0407
  - Confiança: 0.7143
  - Lift: 2.2527

Regra 29: Se {'queijo mussarela', 'presunto sadia'} então {'pao frances'}
  - Suporte: 0.0407
  - Confiança: 0.6250
  - Lift: 2.7455
```

Aqui vemos a relação forte de produtos como pão, presunto e queijo.

O que está relacionado com a cultura de fazer sanduíches para café da manhã e da tarde.

- **Regra Mais Influente (1 para 1)**:

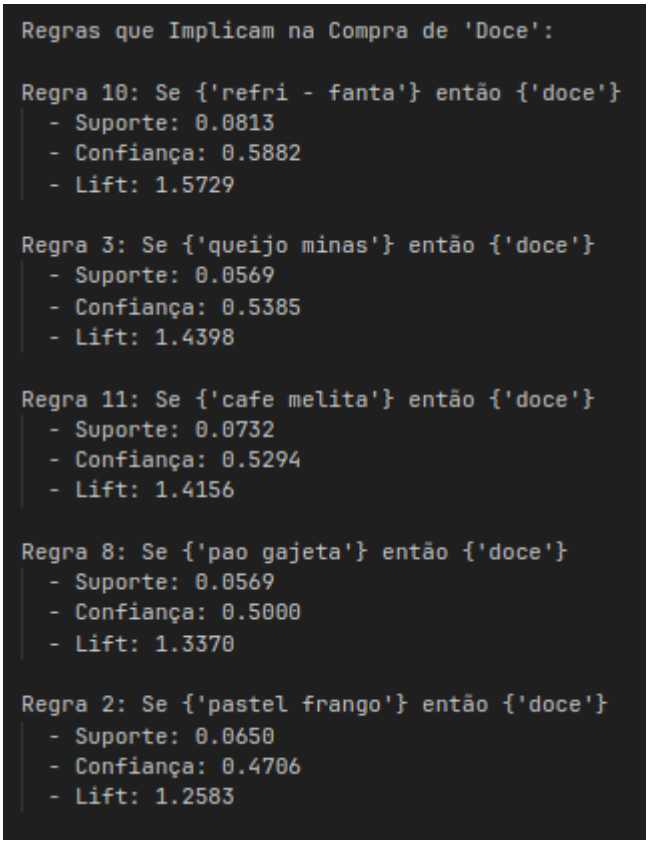
```
Regra Mais Influente 1 para 1:

Se {'pastel presunto e queijo'} então {'refri - pepsi'}
  - Suporte: 0.0407
  - Confiança: 1.0000
  - Lift: 7.6875
```

A relação mais forte foi a de pastel de presunto e queijo com refri Pepsi.

Onde todas as compras que incluíam pastel de presunto e queijo também envolviam refri Pepsi.

- **Regras que Implicam na Compra de "Doce"**:



Os resultados das associações envolvendo "Doce" apresentam uma maior diversidade devido à nossa escolha de generalizar a categoria "Doce".

Sem essa generalização, seria necessário utilizar um limite de confiança muito baixo (cerca de 0,17 ou menos) para obtermos associações relevantes, o que reduziria a robustez das regras geradas.

Com a generalização, conseguimos identificar associações mais consistentes e com confiança mais elevada, proporcionando insights mais significativos.

A conclusão principal é de que os clientes compram doce em conjunto de salgados e café, provavelmente para consumir após ou ao mesmo tempo que os mesmos.