

	Universidade Federal do Ceará	
	Disciplina: APRENDIZAGEM DE MÁQUINA PROBABILÍSTICA	Código: CK0475/CKP9013
	Professor(a): César Lincoln C. Mattos	
	Semestre: 2025.2	
	Discente:	Matrícula:
	Curso: Ciência da Computação	

Trabalho 1

Leia as Instruções:

- O trabalho é individual.
- As implementações poderão ser realizadas em quaisquer linguagens de programação.
- Para a avaliação do trabalho, recomenda-se o envio de arquivo Jupyter notebook com os códigos executados e os resultados visíveis nas células.

1. Você joga uma moeda 10 vezes, observando 8 vezes o resultado cara ($X = 1$). Considerando um **modelo Beta-Bernoulli**:

- Calcule a probabilidade θ dessa moeda dar cara ($X = 1$) considerando uma estimativa: (i) ML; (ii) MAP; (iii) média da posteriori (solução Bayesiana).
- Plote as distribuições (priori e posteriori) e a verossimilhança desse modelo considerando as priori $p(\theta) = \text{Beta}(\theta|a = 1, b = 1)$ e $p(\theta) = \text{Beta}(\theta|a = 2, b = 2)$.

2. Implemente um **modelo de Bernoulli Naive Bayes Bayesiano** considerando os dados disponíveis em `cleaned_reviews.csv`. Os dados consistem de reviews em texto (segunda coluna) da Amazon, classificados como positive, negative e neutral (primeira coluna). Ignore as demais colunas.

Use uma codificação bag-of-words, em que cada palavra é um atributo, com valor 0 (ausente) ou 1 (presente). Você pode usar o código abaixo como base:

```
import pandas as pd
from sklearn.feature_extraction.text import CountVectorizer
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder

data = pd.read_csv("cleaned_reviews.csv").dropna()
y = LabelEncoder().fit_transform(data.sentiments)
...
# split train-test
...
encoder = CountVectorizer(binary=True).fit(x_train)
x_train = encoder.transform(x_train)
x_test = encoder.transform(x_test)
```

Considerando 20 repetições aleatórias em que, para cara rodada, somente 1000 observações são usadas para treinamento e o restante para teste (escolhidos aleatoriamente):

- Mostre a média e o desvio padrão da acurácia do modelo no teste para a priori $p(\theta) = \text{Beta}(\theta|a = 1, b = 1)$, em que θ é o parâmetro da verossimilhança de Bernoulli dos atributos.
- Repita o item anterior para as priori $p(\theta) = \text{Beta}(\theta|a = 0.5, b = 0.5)$ e $p(\theta) = \text{Beta}(\theta|a = 2, b = 2)$.