

1. Uma das dificuldades de implementação do Naive Bayes ocorre em cenários onde as probabilidades calculadas são muito baixas. Como exemplo, considere um cenário de classificação de textos onde cada objeto consiste em um documento, cada atributo consiste em uma palavra, e cada elemento da matriz de dados consiste em um valor binário indicando se uma palavra ocorre ou não em um documento. Normalmente o vocabulário coletado possuirá uma grande quantidade de palavras, dentre as quais, várias estarão presentes em poucos documentos. Neste tipo de cenário, os cálculos de multiplicação envolvidos no processo de classificação podem resultar em *underflow*. Sugira uma solução para este problema e justifique-a.
2. Implemente a versão mais clássica do Naive Bayes (conforme o exemplo apresentado no livro de Faceli et al. (2011)). Aplique-a no conjunto de dados Mushroom e compare os resultados com o BernoulliNB.