Artur Amaro Vicente – 11811BSI216

Duas classes (Iris-setosa e Iris-versicolor)

```
Total de iterações = 1000 | Precisão 98.89%
Total de iterações = 10000 | Precisão 98.89%
Proporção de
                     Treinamento =
                                                      Taxa de
                                                                   aprendizado
Proporção de Treinamento =
Proporção de Treinamento =
                                                      Taxa de aprendizado n
                                                                                                        Total de iterações = 100 | Precisão 98.89%
Total de iterações = 1000 | Precisão 98.89%
Total de iterações = 10000 | Precisão 98.89%
                                                      Taxa de
                                                                   aprendizado
Proporção de
                    Treinamento
                                                      Taxa
                                                             de
                                                                   aprendizado η
                                                                                         = 0.01
                                                                                                       Total de iterações = 10000 | Precisão 98.89
Total de iterações = 1000 | Precisão 98.89%
Total de iterações = 1000 | Precisão 98.89%
Total de iterações = 10000 | Precisão 98.89%
| Total de iterações = 1000 | Precisão 100.00
| Total de iterações = 10000 | Precisão 100.00
| Total de iterações = 10000 | Precisão 100.00
Proporção de Treinamento = Proporção de Treinamento =
                                                                                         = 0.01
= 0.1
= 0.1
                                                      Taxa de aprendizado η
                                                     Taxa de aprendizado n
Proporção de
                    Treinamento
                                                             de aprendizado n
                                                      Taxa
Proporção de Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado η
Proporção de
                    Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado η
                                                                                          = 0.001
Proporção de Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado n
Proporção de Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado n
                                                                                                        Total de iterações = 100 | Precisão 100.00%
Total de iterações = 1000 | Precisão 100.00%
Total de iterações = 10000 | Precisão 100.00%
Proporção de
                     Treinamento
                                                                  aprendizado n
                                                      Taxa
                                                                                         = 0.01
= 0.01
Proporção de Treinamento
                                                     Taxa de aprendizado η
Proporção de Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado n
                                                                                         = 0.1 |
= 0.1 |
                                                                                                       Total de iterações = 10000 | Precisão 100 00%
Total de iterações = 1000 | Precisão 100 00%
Total de iterações = 10000 | Precisão 100 00
| Total de iterações = 1000 | Precisão 100 00
 Proporção de
                    Treinamento
                                                             de aprendizado n
                                                      Taxa
Proporção de Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado n
                                                                                         = 0.1 |
= 0.001
                                                                                                                                                   | Precisão 100.009
| Precisão 100.009
Proporção de
                    Treinamento
                                                     Taxa de aprendizado η
Proporção de Treinamento =
Proporção de Treinamento =
                                                                                                        | Total de iterações =
| Total de iterações =
| Total de iterações =
                                                      Taxa de aprendizado n
                                                      Taxa de aprendizado n
Proporção de
                    Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado n
Proporção de Treinamento =
                                                                                                         Total de iterações = 100 | Precisão 100.00%
Total de iterações = 1000 | Precisão 100.00
                                                      Taxa de aprendizado η
                                                                                         = 0.01
Proporção de Treinamento =
                                                      Taxa de aprendizado n
Proporção de Treinamento
                                                             de aprendizado n
                                                                                             0.01
                                                      Taxa
                                                                                                         Total de iterações =
                                                                                                                                         100 | Precisão 100.00%
1000 | Precisão 100.00%
10000 | Precisão 100.00%
Proporção de Treinamento
                                                      Taxa de aprendizado n
                                                                                                       Total de iterações =
Proporção de Treinamento = 50%
Proporção de Treinamento = 50%
                                                      Taxa
                                                                                                       Total de iterações = Total de iterações =
                                                             de aprendizado η
                                                      Taxa de aprendizado n
```

Com base nos resultados do experimento, podemos observar que o desempenho do perceptron na classificação das classes "Iris-setosa" e "Iris-versicolor" da base de dados Iris é notável. As porcentagens de dados de treinamento usadas foram 10%, 30% e 50%, e a precisão alcançada foi surpreendentemente alta.

Ao usar apenas 10% dos dados para treinamento, o perceptron ainda alcançou uma precisão de 98.89%, o que é muito impressionante. Isso sugere que as características selecionadas são altamente discriminantes entre as duas classes.

Ao aumentar a porcentagem de dados de treinamento para 30% e 50%, a precisão atinge 100% em ambos os casos. Isso indica que, com mais exemplos de treinamento, o perceptron pode aprender ainda melhor a fronteira de decisão entre as duas classes, tornando-se capaz de classificar com precisão os exemplos de teste.

É importante notar que isso pode ser devido à natureza das classes escolhidas, que podem ser linearmente separáveis no espaço de características.

Ao adicionar a terceira classe (Iris-virginica)

```
Total de iterações = 1000 | Precisão 67.41%
Total de iterações = 10000 | Precisão 67.41%
Total de iterações = 10000 | Precisão 67.41%
Total de iterações = 1000 | Precisão 67.41%
Total de iterações = 10000 | Precisão 67.41%
                                               10%
10%
                                                                                                 = 0.001
= 0.01
Proporção de
                      Treinamento =
                                                          Taxa de aprendizado η
Proporção de Treinamento =
Proporção de Treinamento =
                                                          Taxa de aprendizado n
                                                           Taxa de aprendizado n
                                                                                                 = 0.01
= 0.1
                                                                                                                Total de iterações = 10000 | Precisão 67.4
Total de iterações = 100 | Precisão 67.41%
Total de iterações = 1000 | Precisão 67.41%
                                                          Taxa de aprendizado n
Proporção de
                       Treinamento
Proporção de Treinamento =
Proporção de Treinamento =
                                                          Taxa de aprendizado η
                                                                                                = 0.1
 roporção de
                                                          Taxa de aprendizado n
                                                                                                                   orat de tlerações = 10000 | Precisão 67.41%
Total de iterações = 10000 | Precisão 68.57%
Total de iterações = 1000 | Precisão 68.57
Total de iterações = 10000 | Precisão 68.57
Total de iterações = 10000 | Precisão 68.5
                       Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado n
                                                                                                                 Total de iterações =
                                                                                                                                                                 | Precisão 68.57%
| Precisão 68.57%
| Precisão 68.57%
0 | Precisão 68.57%
                                                                                                  = 0.001
= 0.001
Proporção de Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado n
Proporção de Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado η
                                                                                                     0.001
 roporção de
                      Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado n
                                                                                                                Total de iterações = 10000 | Precisão 68.57%
Total de iterações = 1000 | Precisão 68.57%
Total de iterações = 10000 | Precisão 68.57%
Total de iterações = 1000 | Precisão 68.57%
   oporção de Treinamento
                                                           Taxa de aprendizado n
                                                                                                                Total de iterações = 1000 | Precisão 68.57%

Total de iterações = 1000 | Precisão 68.57%

Total de iterações = 10000 | Precisão 68.57%

| Total de iterações = 10000 | Precisão 68.57%

| Total de iterações = 1000 | Precisão 68.57%

| Total de iterações = 1000 | Precisão 64.57%

| Total de iterações = 1000 | Precisão 64.57%
                                                                                                  = 0.01
= 0.01
Proporção de
                      Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado η
Proporção de
                                                          Taxa de aprendizado n
                      Treinamento
                                                                                                     0.1
 roporção de
                      Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado n
Proporção de
                       Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado n
                                                                                                                                                                  Precisão 68.57%
Precisão 64.00%
Proporção de Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado η
Proporção de
Proporção de
                                                          Taxa de aprendizado n
                                                                                                  = 0.001
                      Treinamento
                                                                                                                   Total de iterações = 1000 | Precisão 64.00%
Total de iterações = 10000 | Precisão 64.00%
                       Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado n
Proporção de Treinamento =
                                                           Taxa de aprendizado n
                                                                                                  = 0.001
                                                                                                                  Total de iterações = 100 | Precisão 64.00%
Total de iterações = 1000 | Precisão 64.00%
Total de iterações = 10000 | Precisão 64.00%
                                                                                                  = 0.01
Proporção de
                      Treinamento =
                                                          Taxa de aprendizado η
                      Treinamento
                                                                                                     0.01
Proporção d<u>e</u>
                                                          Taxa de aprendizado n
                      Treinamento
                                                           Taxa de aprendizado n
                                               50%
50%
                                                                                                 = 0.1
= 0.1
                                                                                                                Total de iterações = 100 | Precisão 64.00%
Total de iterações = 1000 | Precisão 64.00%
Proporção de
                      Treinamento =
                                                          Taxa de aprendizado η
                                                          Taxa de aprendizado n
Proporção de
                      Treinamento
                                                                                                                                iterações =
  roporção de Treinamento
                                                          Taxa de aprendizado
                                                                                                                Total de iterações
```

Os resultados mostram que, ao incluir a terceira classe "Iris-virginica" no conjunto de dados, a precisão do modelo de Perceptron diminui em comparação com o caso anterior em que apenas duas classes ("Iris-setosa" e "Iris-versicolor") foram consideradas.

A queda na precisão pode ser explicada pela maior complexidade do problema quando a terceira classe é adicionada. O Perceptron é um classificador linear simples e funciona melhor em problemas linearmente separáveis, onde as classes podem ser separadas por uma linha reta. Quando a classe adicional é introduzida, a separação das classes torna-se mais desafiadora, já que é necessário encontrar um hiperplano que possa separar eficazmente as três classes.

Além disso, ao adicionar mais classes, o conjunto de dados torna-se mais desequilibrado, uma vez que há menos exemplos para cada classe. Isso pode tornar o treinamento do modelo mais suscetível a variações devido à falta de dados de treinamento para algumas classes.

Portanto, a queda na precisão ao adicionar a terceira classe "Iris-virginica" pode ser atribuída à complexidade adicional do problema e à falta de dados de treinamento, tornando a tarefa de classificação mais desafiadora para o modelo de Perceptron. Para abordar esse problema, métodos mais avançados de classificação, como algoritmos de aprendizado de máquina não linear, podem ser necessários.