



Universidade Federal de Minas Gerais

Estudo dirigido - MLP

Redes Neurais Artificiais

Daniel Nogueira Junqueira – 2021072244

daniijnog@ufmg.br

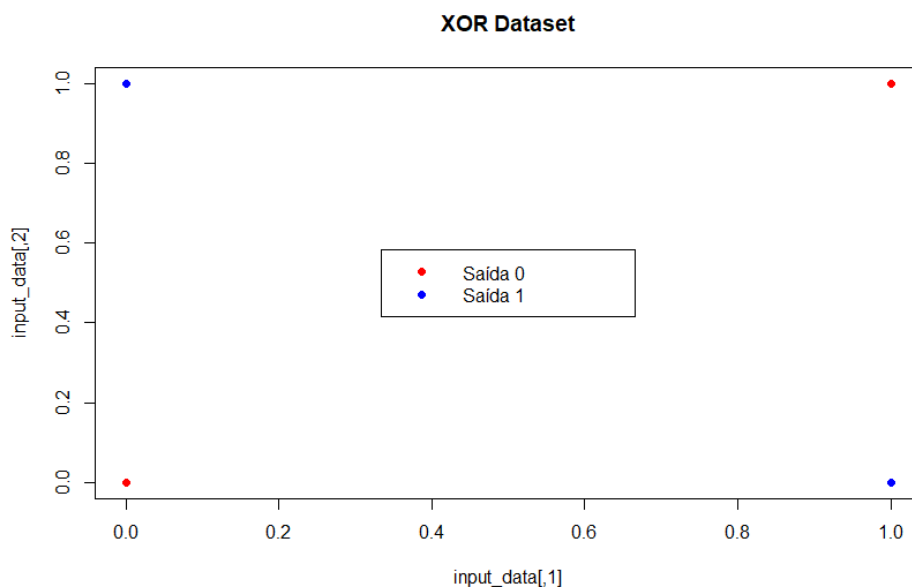
O seguinte estudo dirigido tem como objetivo dois exercícios.

Segundo exercício

O primeiro, tem por objetivo resolver o problema de classificação de uma XOR através de um Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP).

A rede neural possui 3 neurônios na camada oculta como pedido no exercício com função de ativação tangente hiperbólica e um neurônio na camada de saída com função de ativação linear.

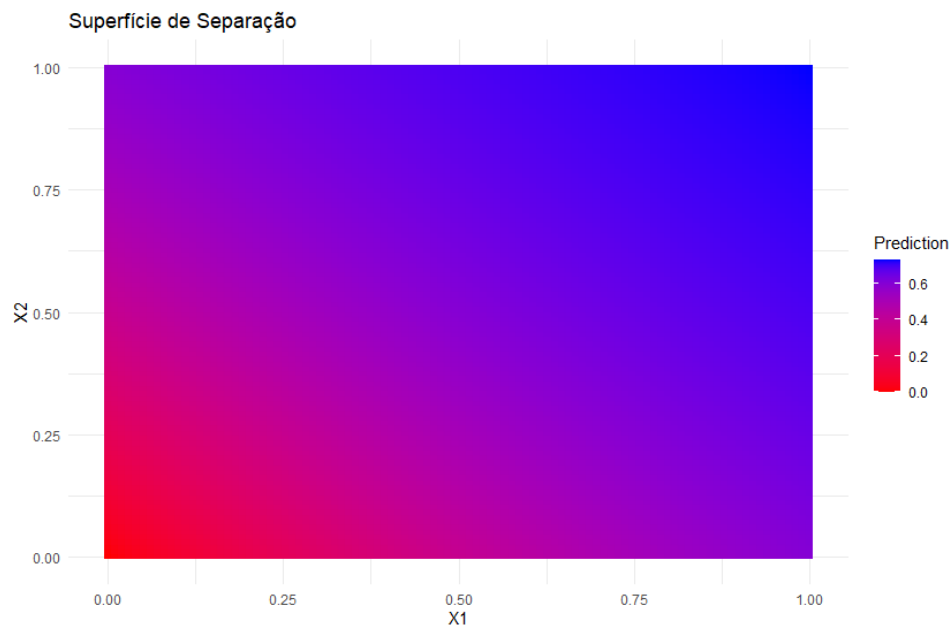
Abaixo se encontra o conjunto de dados XOR gerado:



Agora, vamos gerar a superfície de separação da rede:

A classe azul é referente a saída 1, e a classe vermelha a saída 0.

Portanto, quando temos um gradiente e uma transição suave entre as duas cores (azul e vermelho) indica que a superfície de separação conseguiu separar e se comportar relativamente bem aos dados.

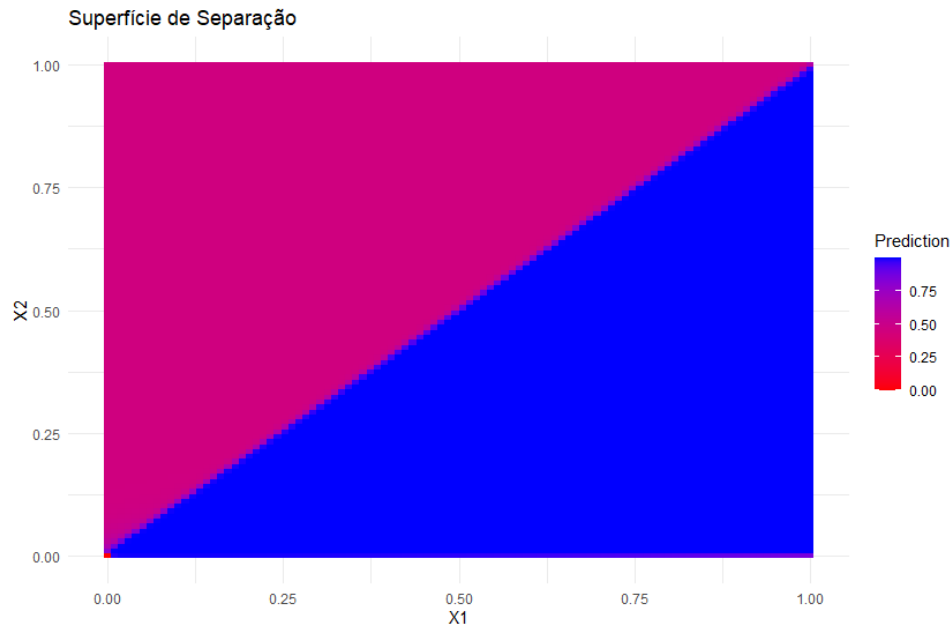


Abaixo é mostrado uma superfície de separação gerada que não conseguiu separar corretamente os dados.

A transição de cores ocorre de forma abrupta e não suave, o que faz com que a rede não se comporte bem em relação a não-linearidade do problema XOR.

O ideal é buscarmos regiões onde há uma transição suave ou gradual entre as cores, que podem indicar uma fronteira de decisão mais fluida e não-linear, que é o que buscamos pra

XOR.



Terceiro exercício

Agora, vamos aplicar a mesma rede para o caso do câncer de mama. Foi rotulado as classes como pedido no exercício, com valor 0 (maligno) e 1 (benigno), selecionando 70% da amostra para treinamento e 30% para teste.

Além disso, também é utilizado a técnica de Validação Cruzada (com 10 folds) para realizar o treinamento e calcular a acurácia média e o desvio padrão da rede. Foi utilizado um número de épocas = 100, e uma taxa de aprendizado = 0.1 para a rede.

A figura abaixo mostra o desempenho da rede, com sua acurácia média e seu desvio padrão:

```
> # Resultados
> print(paste("Acurácia média:", mean_accuracy))
[1] "Acurácia média: 0.650121483375959"
> print(paste("Desvio padrão da acurácia média:", sd_mean_accuracy))
[1] "Desvio padrão da acurácia média: 0.000120584745460525"
>
```

Vemos que os dados em relação à média não possuem muita discrepância (visto o desvio padrão bem baixo da rede).

A figura abaixo mostra o erro percentual da rede, que significa o percentual de amostras que foi classificada de forma errada em relação ao teste:

```
> print(paste(error))
[1] "34.9878516624041"
>
```

Portanto, vemos que o erro percentual poderia ser trabalhado melhor buscando otimizá-lo testando diferentes valores para o número de épocas e a taxa de aprendizado, mas já

mostra um bom resultado visto que mais da metade dos dados são classificados corretamente.