

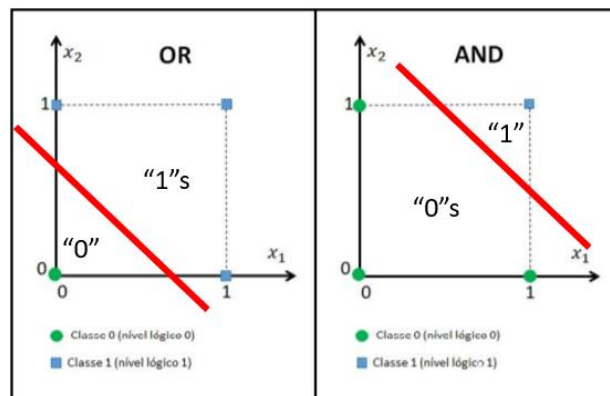
## Lista de Exercícios 5 – TP555 Inteligência Artificial e Machine Learning

Aluno: Bruno Ferreira Gomes

Matrícula:842

### Ex1)

Observando a tabela de valores, assim como o gráfico que as representa, pode-se chegar à conclusão de que as funções **OR** e **AND** podem ser separadas utilizando classificadores lineares. Pois, podemos separar as saídas dentre as duas classes sendo "1" e "0", assim, pode-se por exemplo:



Já para a função **XOR**, não é possível separar as amostras por uma linha reta, assim, não podemos utilizar os classificadores lineares. Deve-se então atentar à outra solução, como por exemplo o uso de uma rede neural MLP (Multilayer Perceptron). Com essa rede neural, sendo uma rede caracterizada por não ter realimentação, à partir de dados de treinamento e aprendizagem, o algoritmo é capaz de definir e separar padrões à partir de dados que não são linearmente separáveis. Essa rede conhece o ambiente por meio de aprendizado supervisionado, realizado por correção do erro por um algoritmo de retropropagação de erro (*error-backpropagation*), ajustando os pesos das conexões entre as camadas da rede.

**Fonte:** <https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/bitstream/177683/332/1/36-%20Giulliana%20Karla%20Lacerda%20Pereira%20de%20Queiroz%20-%20AN%C3%81LISE%20DIN%C3%82MICA%20N%C3%83O%20LINEAR%20E%20AN%C3%81LISE%20DE%20QUANTIFICA%C3%87%C3%83O%20DE%20RECORR%C3%84NCIA%20APLICADAS%20NA%20CLASSIFICA%C3%87%C3%83O%20DE%20DESVIOS%20VOCALIS.pdf>

### Ex2)

Utilizando o método **um-contratodos** e assumindo um problema multiclases com  $Q > 2$ , podemos dizer que devem ser treinados um classificador para cada classe do problema, para assim poder prever a probabilidade para cada uma. Assim, a solução será utilizar o mesmo número de classificadores para o devido número de classes, sendo definidos como  $Q$ .

### Ex3)

( $y = 1$ ) – Tumor Maligno, ( $y = 0$ ) – Tumor Benigno,  $x$  – número de atributos.

$$h_a(x) = P(y = 1|x; a) = 0.7 \sim 70\%$$

Ou seja, 70% de chances de o tumor ser maligno.

Qual a probabilidade de o tumor ser benigno?

$$P(y = 0|x; a) = 1 - P(y = 1|x; a) = 1 - 0.7$$

$$P(y = 0|x; a) = 0.3 \sim 30\%$$

Desta forma, podemos afirmar que a probabilidade seria de **30%**.

### Ex4)

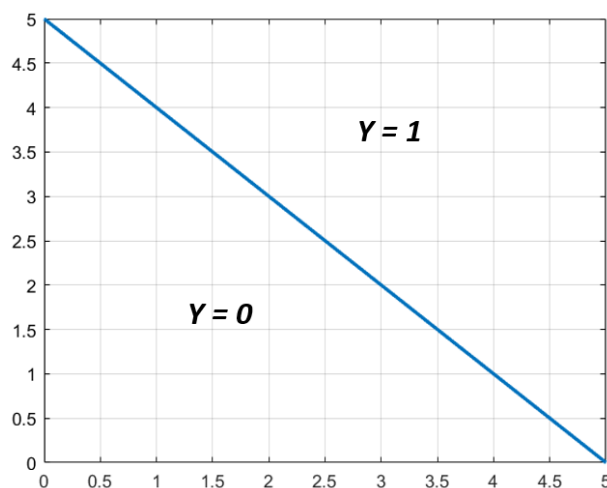
A fronteira de decisão é tomada por:

$$x^T a = a_0 + a_1 x_1 + \dots + a_K x_K = 0$$

Temos que:  $a_0 = 5$ ,  $a_1 = -1$ ,  $a_2 = 0$ , e a função é composta por dois atributos  $x_1$  e  $x_2$ , portanto:

$$x^T a = 5 - x_1 = 0$$

Observando-se a equação, pode-se concluir que é uma reta, onde o coeficiente de inclinação  $a = -1$ , e o ponto de início é o  $b = 5$ . Plotando este gráfico até o limite onde zeramos o conjunto, sendo  $x_1 = 5$ , temos:



Então, a fronteira de decisão é a linha azul, que separa as classes positiva e negativa, sendo  $y=1$  e  $y=0$ , respectivamente.

### Ex5)

Para todas as classes citadas, podemos dizer que elas são independentes por si própria, assim, cada opção tem uma probabilidade específica e exclusiva para a classificação. Assim, podemos ter a junção de uma foto noturna com interno ou externo, assim como uma foto diurna com interno ou externo.

Com essa avaliação, podemos dizer que o uso do classificador **Softmax** seria o correto, pois este, sendo um classificador multiclasse, é capaz de avaliar os dados de exemplos na entrada, e criar o modelo de classificação à partir das probabilidades de acontecimento de cada exemplo para determinada classe em que deve pertencer, na saída.