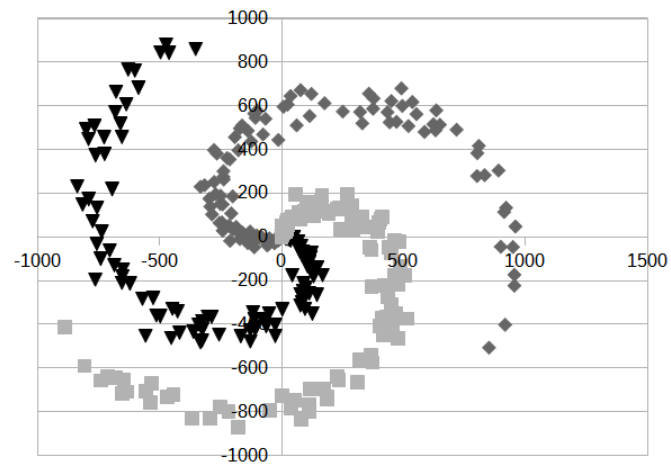


**Exercícios sobre Redes Neurais**

1. (30 pontos) Utilizado a base “Iris”, <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>. Os 25 primeiros exemplos de cada classe serão o conjunto de treino, os outros exemplos são o conjunto de teste. Faça sua própria implementação de Neurônio Artificial.
  - (a) Treine um neurônio para classificar a classe Iris-setosa como 1 e as demais como zero. Pare o algoritmo de treinamento com erro zero no conjunto de treino. Calcule o erro no conjunto de teste.
  - (b) Treine um neurônio para classificar a classe Iris-virgínica como 1 e as demais como zero. Pare o algoritmo de treinamento após 100 épocas. Calcule o erro no conjunto de teste.
  - (c) Inicie os pesos aleatoriamente, cada peso tem um valor randômico uniformemente distribuído entre 0 e 1. Repita o processo das letras (a) e (b) 30 vezes para três valores distintos de taxa de aprendizagem 0,1; 1,0 e 10,0. Calcule a média e o desvio padrão das taxas de erro.
2. (20 pontos) Utilizando o dataset Wine <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/wine> e alguma biblioteca de redes neurais (sugestão, <https://github.com/JeffersonLPLima/ANN>, ver também o link com exemplo para a base Iris). Utilize 50% dos dados para treino e o restante para teste.
  - (a) Ajuste os parâmetros da rede (número de épocas de treino, número de neurônios por camada etc.) para que a acurácia seja maior que 74%. Talvez os dados precisem de pré-processamento para corrigir escalas muito discrepantes.
  - (b) Depois de a rede estar ajustada, realize 30 repetições de holdout para calcular a média e desvio padrão da acurácia.
3. (50 pontos) Considere o conjunto de dados Spiral com apenas dois atributos descrito na figura abaixo. Foram treinadas várias redes MLP com função de ativação Sigmoide, sendo 70% dos dados utilizados para treinamento o restante para teste. Os resultados dos experimentos estão descritos a seguir.
  - (a) Explique as taxas de acurácia de cada caso, comparando com outros casos.
  - (b) Qual configuração você escolheria? Por quê? Você proporia uma configuração distinta? Por quê?
  - (c) Replique os resultados destes experimentos. Calcule a média para 30 repetições em cada caso.
  - (d) Implemente uma variação do Caso 3 que rode por 5.000 épocas. Mostre as curvas de erro tanto para o conjunto de treino como para o conjunto de teste a cada 100 épocas de treinamento.
  - (e) Avalie outras três configurações da rede, buscando uma maior acurácia, variando os 5 parâmetros utilizados abaixo (número de época, taxa de aprendizagem, número de neurônios na 1ª, 2ª e 3ª camadas escondidas).



	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
Número de épocas	500	500	500	1000
Taxa de Aprendizagem	0,3	0,3	0,3	0,3
Neurônios na 1ª camada escondida	4	4	4	4
Neurônios na 2ª camada escondida	0	4	4	4
Neurônios na 3ª camada escondida	0	0	4	4
Acurácia	86,6%	88,8%	50,0%	86,6%