



Sistemas Inteligentes - T951

## Trabalho: Redes Neurais Artificiais

Professor: Prof. Msc. Paulo Cirillo Souza Barbosa

### Introdução.

O presente trabalho trata-se da aplicação de redes neurais artificiais para resolução de problemas da natureza de regressão e classificação. Na primeira etapa, deve-se utilizar dois conjuntos de dados controlados, para validar a implementação da etapa de treinamento das redes solicitadas. O primeiro conjunto de dados, que está disponibilizado no AVA, chama-se "**spiral.csv**" e trata-se de dados sintetizados que possuem duas classes (as quais estão rotuladas no próprio arquivo).

O segundo conjunto de dados, é o mesmo utilizado na AV1 ("aerogerador.dat") para prever a potência gerada do aerogerador com base na velocidade do vento.

Para os dois conjuntos de dados, deve-se implementar os algoritmos:

1. Implementação dos seguintes classificadores:
  - (a) Perceptron Simples.
  - (b) ADaptive LINear Element.
  - (c) Perceptron de Múltiplas Camadas (os detalhes sobre sua arquitetura são exibidos na próxima seção).
  - (d) Rede de Função de Base Radial (RBF).
2. Inicialmente, pede-se que identifique o *underfitting* e *overfitting* das redes MLP e RBF. Neste caso, deve-se explorar diferentes arquiteturas que são subdimensionadas ou superdimensionadas. Para cada treinamento, deve-se armazenar o valor de desempenho (**acurácia** para classificação, **EQM** para regressão) computadas para os dados de treino e teste. Em seguida, plotar um gráfico com esses valores.
3. Com as arquiteturas definidas, realize o treinamento, ao separar os dados em 80% para treinamento e os 20% para avaliar o desempenho do modelo.
4. Repetir 100 vezes o processo de separação dos dados (treinamento/teste) e armazenar a taxa de acerto de cada uma das 100 rodadas. Guarde também, a cada rodada, a matriz (ou vetor) de pesos de cada classificador.
5. Após o término das 100 rodadas de treinamento/teste estime os valores médio, mínimo, máximo, mediana e desvio-padrão da taxa de acerto, especificidade e sensibilidade (medidas extraídas da matriz de confusão) para as 100 rodadas. Use a seguinte tabela como referência:

Classificador	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão
Perceptron Simples					
Adaline					
Rede MLP					
Rede RBF					

## Segunda Etapa

### Classificação e Regressão

<https://archive.ics.uci.edu/dataset/186/wine+quality>

Sua equipe deve acessar a planilha disponibilizada no seguinte link: **CONJUNTOS DE DADOS**. Em seguida, precisa-se escolher um entre os conjuntos de dados disponibilizados. Faça a escolha e escreva o nome dos integrantes da equipe, para o conjunto de dados que ainda não tenha escolhido. No relatório descreva as informações do conjunto de dados, quantas amostras, quantos preditores, quantas classes e se possui balanceamento entre classes.

Por fim, deve-se realizar os procedimentos anteriores:

1. Implementação dos seguintes classificadores:
  - (a) Perceptron Simples.
  - (b) ADaptive LINear Element.
  - (c) Perceptron de Múltiplas Camadas (os detalhes sobre sua arquitetura são exibidos na próxima seção).
  - (d) Rede de Função de Base Radial (RBF).
2. Inicialmente, pede-se que identifique o *underfitting* e *overfitting* das redes MLP e RBF. Neste caso, deve-se explorar diferentes arquiteturas que são subdimensionadas ou superdimensionadas. Para cada treinamento, deve-se armazenar o valor de desempenho (**acurácia** para classificação, **EQM** para regressão) computadas para os dados de treino e teste. Em seguida, plotar um gráfico com esses valores.
3. Com as arquiteturas definidas, realize o treinamento, ao separar os dados em 80% para treinamento e os 20% para avaliar o desempenho do modelo.
4. Repetir 100 vezes o processo de separação dos dados (treinamento/teste) e armazenar a taxa de acerto de cada uma das 100 rodadas. Guarde também, a cada rodada, a matriz (ou vetor) de pesos de cada classificador.
5. Após o término das 100 rodadas de treinamento/teste estime os valores médio, mínimo, máximo, mediana e desvio-padrão da taxa de acerto, especificidade e sensibilidade (medidas extraídas da matriz de confusão) para as 100 rodadas. Use a seguinte tabela como referência:

Classificador	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão
<b>Perceptron Simples</b>					
<b>Adaline</b>					
<b>Rede MLP</b>					
<b>Rede RBF</b>					

6. Além disso, faça uma análise de custo computacional das 100 rodadas computando as mesmas medidas para o tempo de treinamento. Além das comparações requisitadas, faça a construção do gráfico box-plot em uma única tela de modo a comparar a taxa de acerto, sensibilidade e especificidade dos classificadores nas 100 rodadas.
7. Para cada rodada, construa as matrizes de confusão obtidas para cada classificador. Contudo, no relatório exiba apenas as matrizes de confusão com a menor taxa de acerto e a maior taxa de acerto. Quais classes são mais fáceis de classificar? Quais são mais difíceis? Elencar possíveis explicações para os resultados.

## 5) Relatório.

Além das implementações, o presente trabalho deve ser entregue em modelo de relatório. Este deve possuir as características descritas nos slides de apresentação do curso. Desta maneira, deve possuir:

1. Título.
2. Resumo.

3. Introdução.
4. Fundamentação Teórica (Revisão Bibliográfica).
5. Metodologia.
6. Resultados.
7. Conclusões.
8. Referências.

O modelo para trabalho pode ser encontrado neste [LINK](#)