



Universidade do Minho
Departamento de Informática

Redes Neurais Artificiais @ KNIME

Aprendizagem e Decisão Inteligentes

Licenciatura em Engenharia Informática/3º ano - 2º semestre

Mestrado integrado em Engenharia Informática/4º ano - 2º semestre

Cesar Analide, Inês Amorim, Pedro Oliveira



Universidade do Minho
Departamento de Informática

Agenda

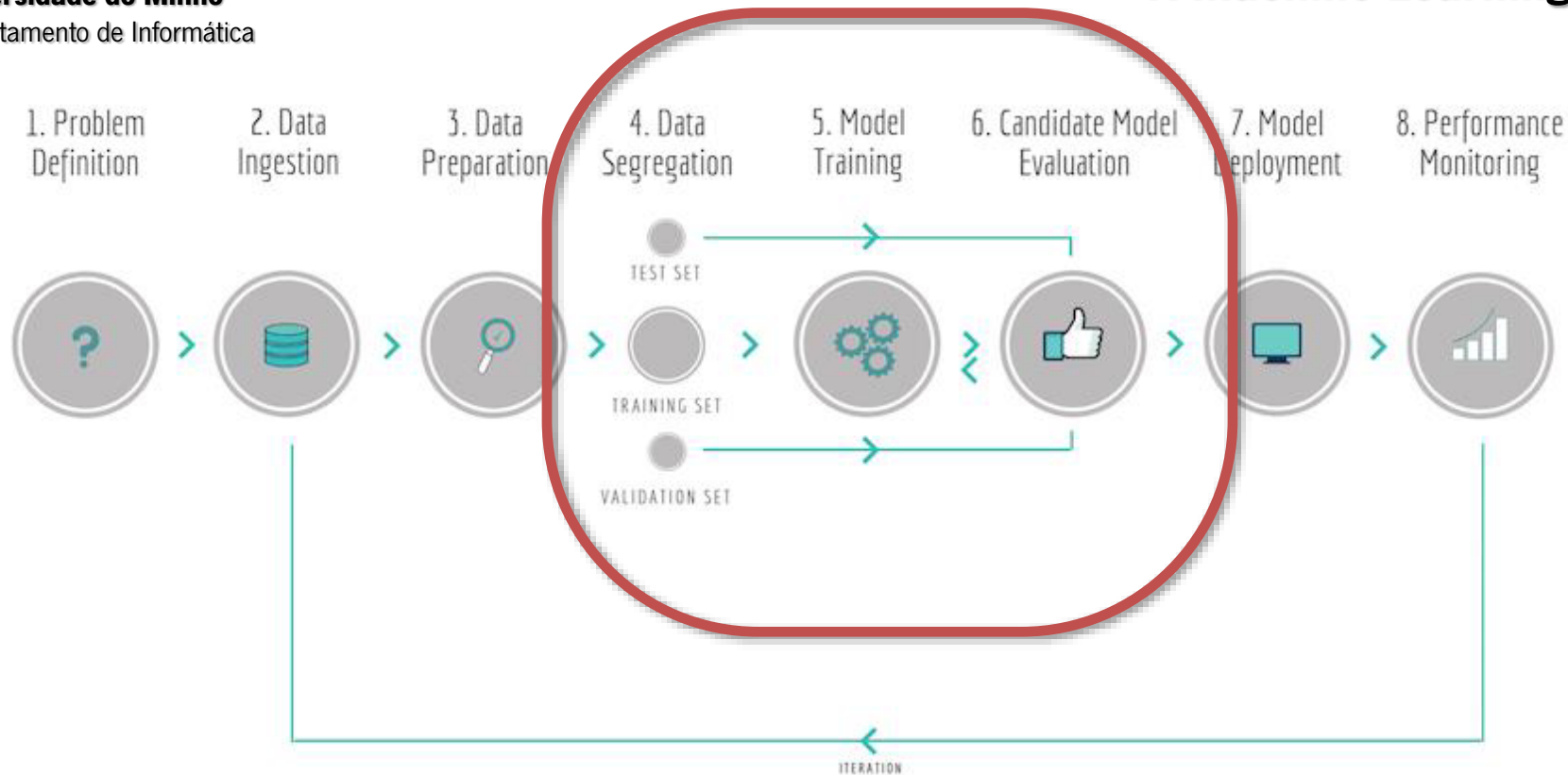
- O fluxo Learner-Predictor para Redes Neurais em KNIME
- MLP: Multi-layer perceptron em KNIME
- Experimentação
(*hands on*)
- Outros nodos KNIME



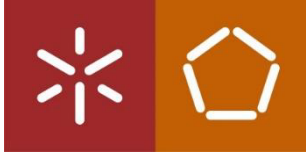


Universidade do Minho
Departamento de Informática

A Machine Learning Pipeline



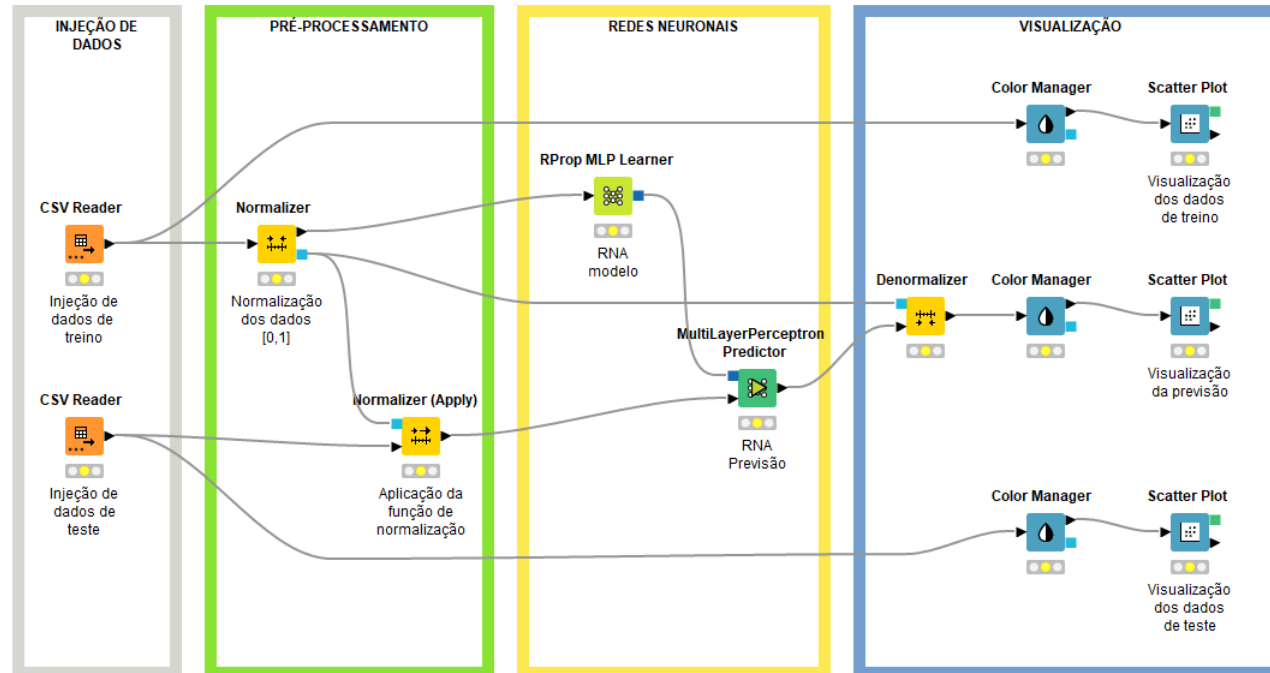
(<https://towardsdatascience.com/architecting-a-machine-learning-pipeline-a847f094d1c7>)



Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME

(Rprop Multi-layer perceptron)

- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem suportadas por Redes Neurais Artificiais é implementada por uma sequência de nodos *learner* e de *predictor*.

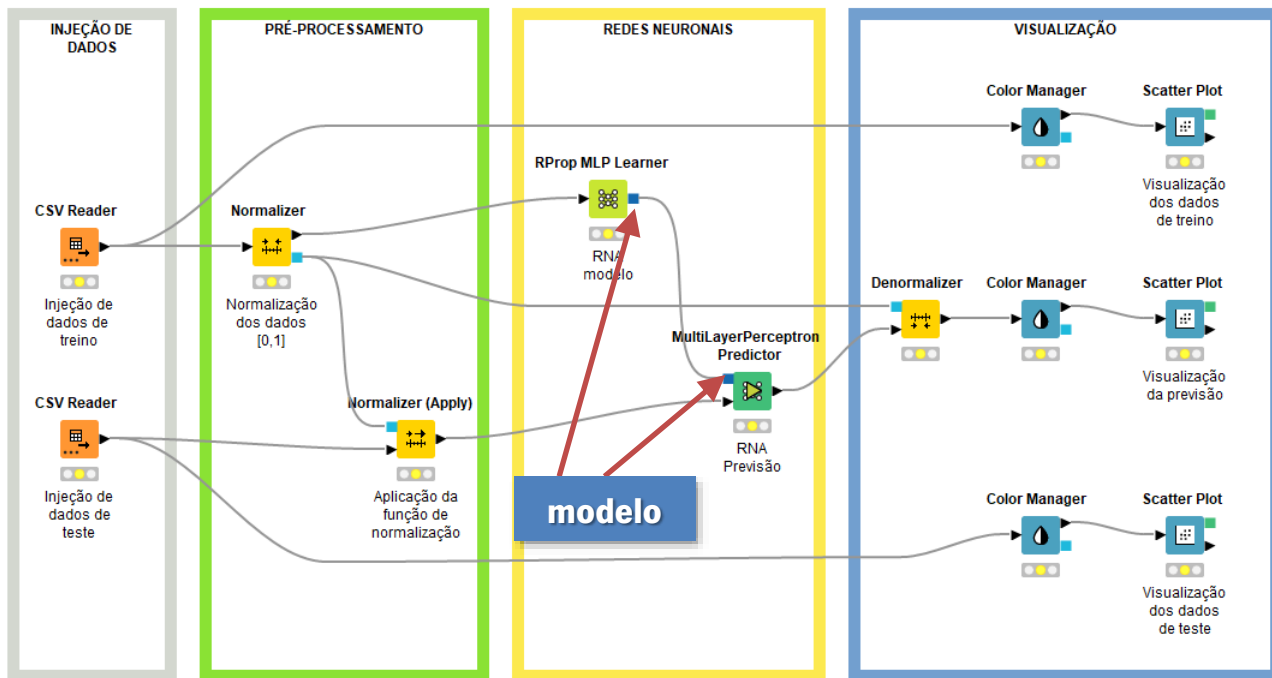




Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME

(Rprop Multi-layer perceptron)

- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem suportadas por Redes Neurais Artificiais é implementada por uma sequência de nodos *learner* e de *predictor*.





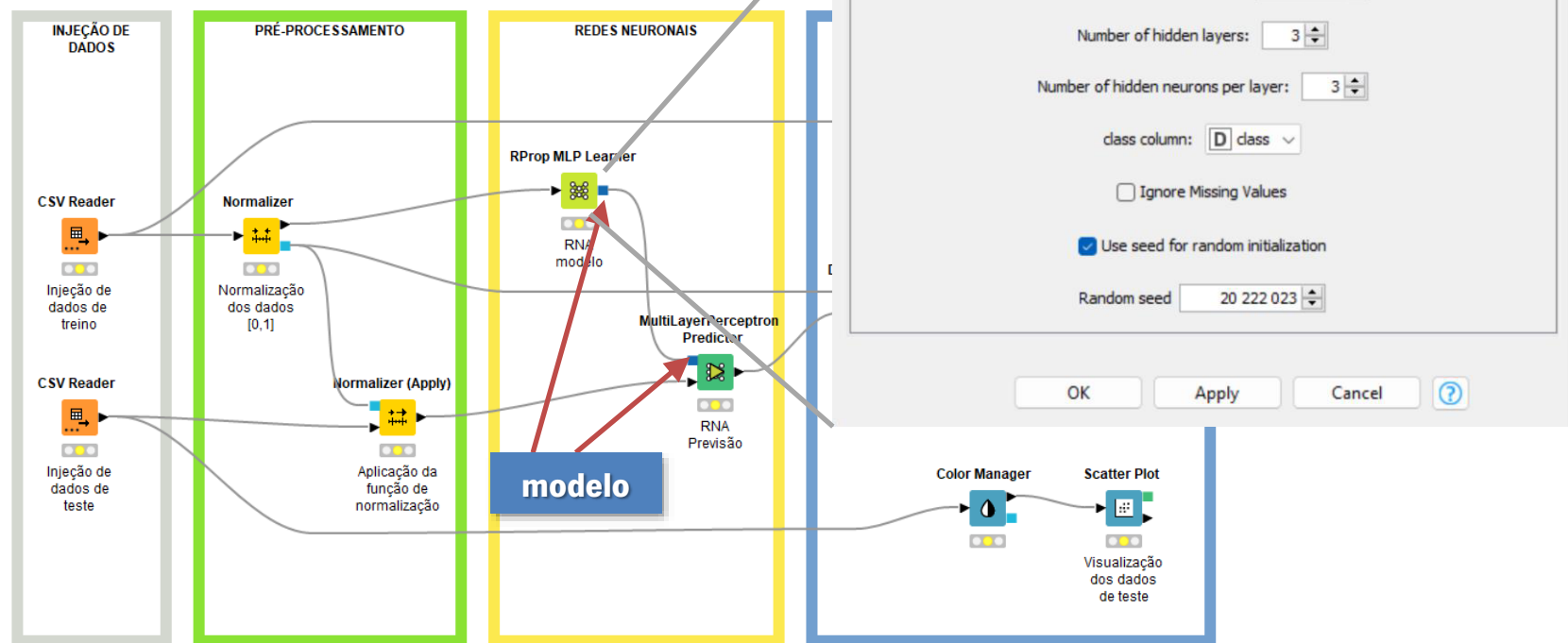
Universidade do Minho
Departamento de Informática

Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME

(Rprop Multi-layer perceptron)

- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem su-

ntada por uma

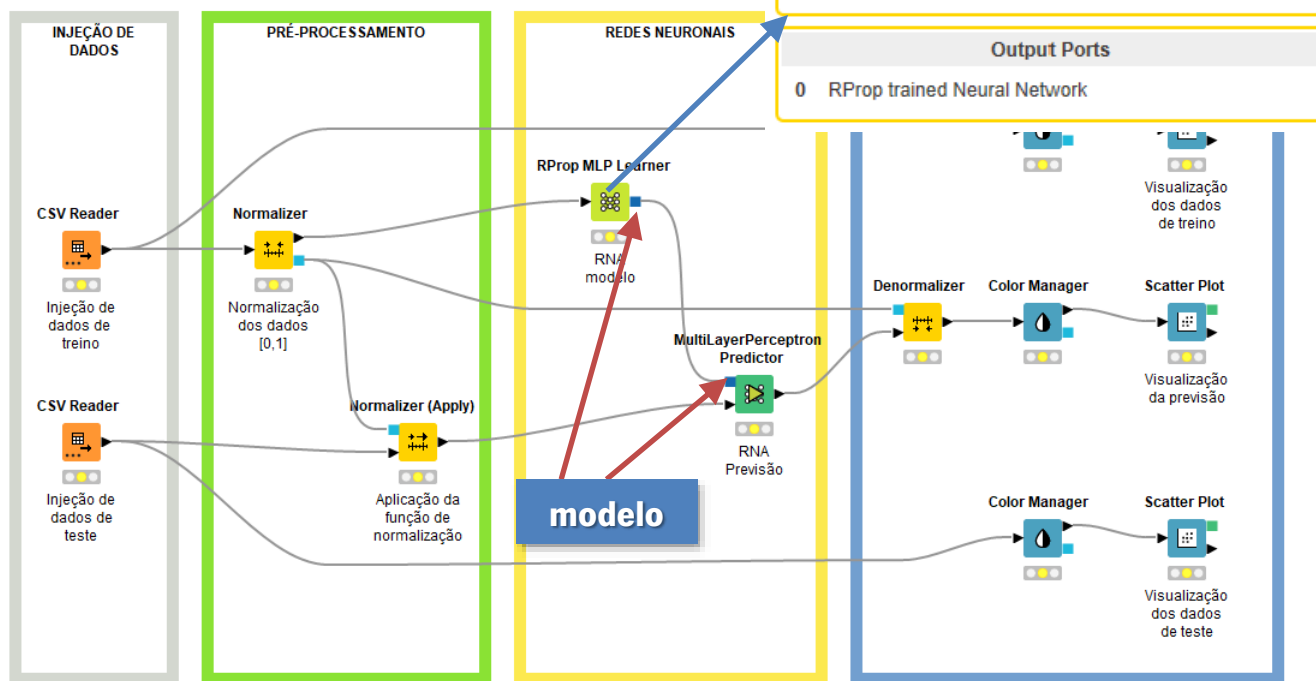




Universidade do Minho
Departamento de Informática

Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME (Rprop Multi-layer perceptron)

- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem Artificial é implementada por uma sequência de nodos *learner* e de *predictor*.

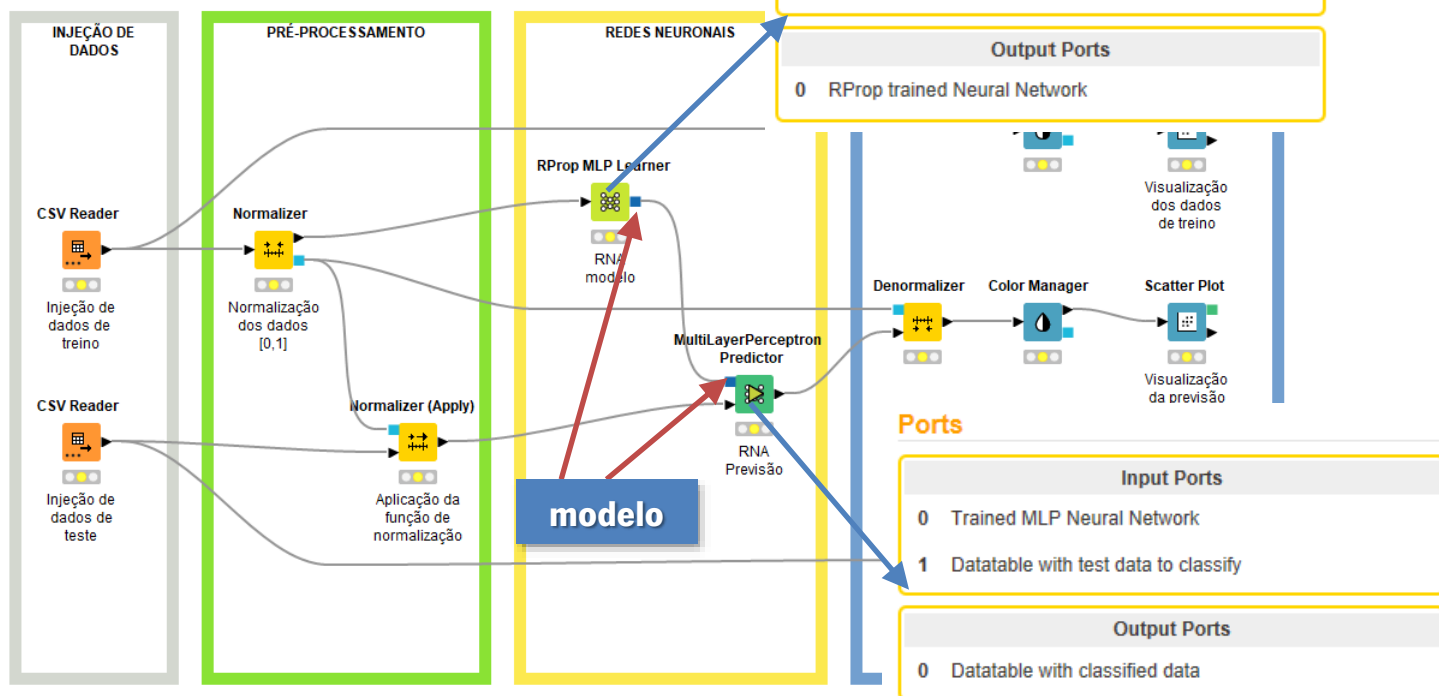




Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME

(Rprop Multi-layer perceptron)

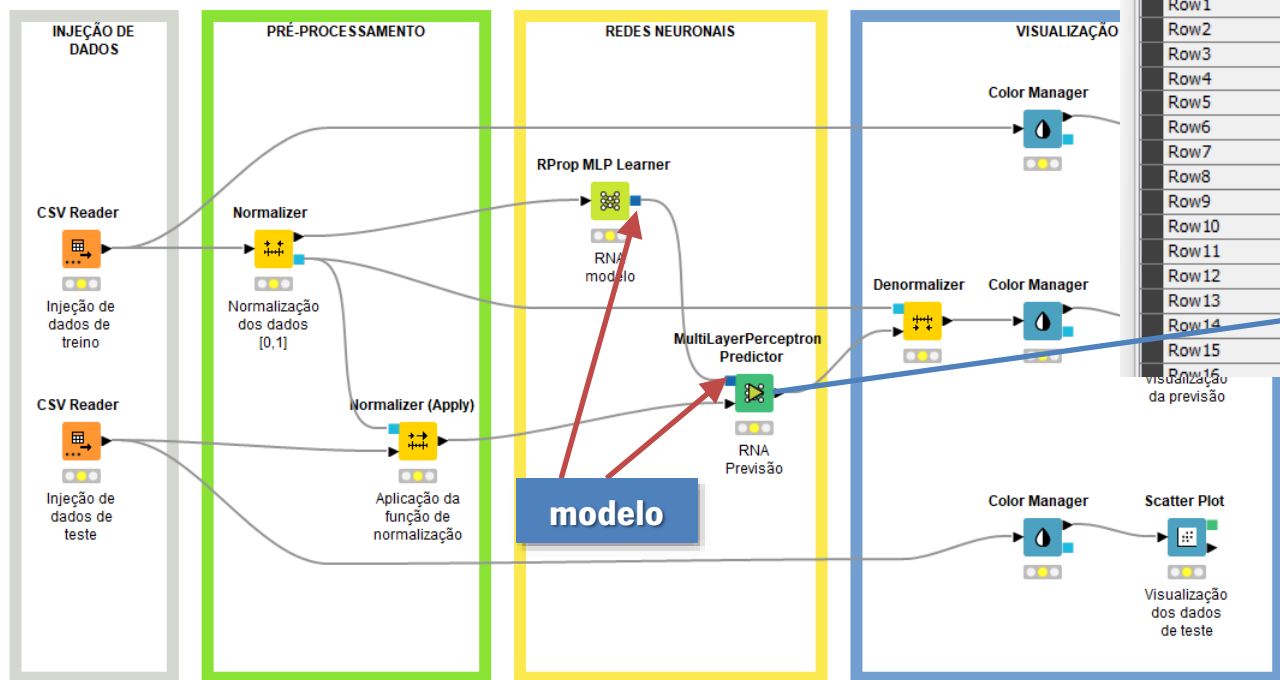
- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem de Redes Neurais Artificiais é implementada por uma sequência de nodos *learner* e de *predictor*.





Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME (~~Rnron Multi-layer perceptron~~)

- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem suportadas por R numa sequência de nodos *learner* e de *predictor*.



Classified Data - 6:64 - MultiLayerPerceptron Predictor (RNA)

File Edit Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 1000 Spec - Columns: 4 Properties Flow Variables

Row ID	D XX	D YY	D class	D Prediction (class)
Row0	0.25	0.663	0	0.046
Row1	0.421	0.271	1	0.923
Row2	0.62	0.653	0	0.23
Row3	0.119	0.531	0	0.102
Row4	0.383	0.083	1	0.987
Row5	0.346	0.683	0	0.056
Row6	0.514	0.258	1	0.957
Row7	0.381	0.426	1	0.572
Row8	0.861	0.505	1	0.82
Row9	0.549	0.493	0	0.568
Row10	0.465	0.352	1	0.833
Row11	0.12	0.432	0	0.271
Row12	0.594	0.239	1	0.975
Row13	0.172	0.552	0	0.127
Row14	0.4	0.353	1	0.782
Row15	0.539	0.753	0	0.063

Visualização da previsão

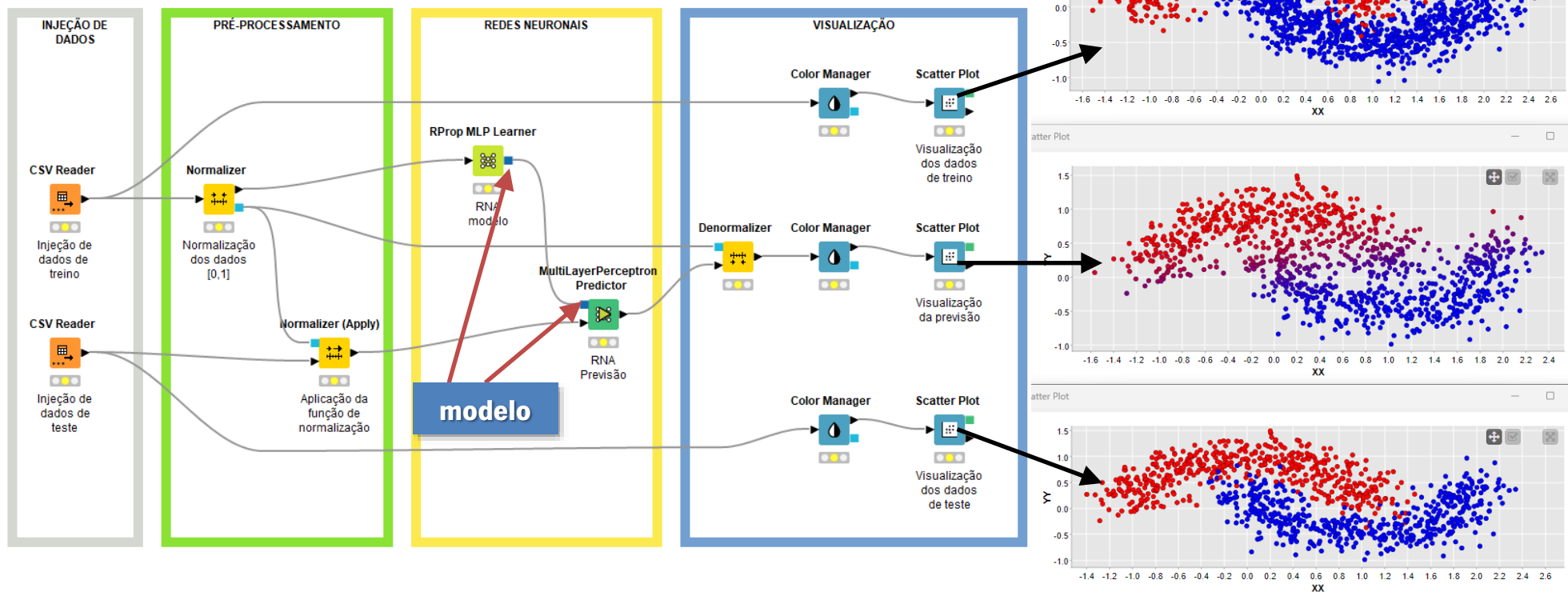


Universidade do Minho
Departamento de Informática

Fluxo de Redes Neurais Artificiais @ KNIME

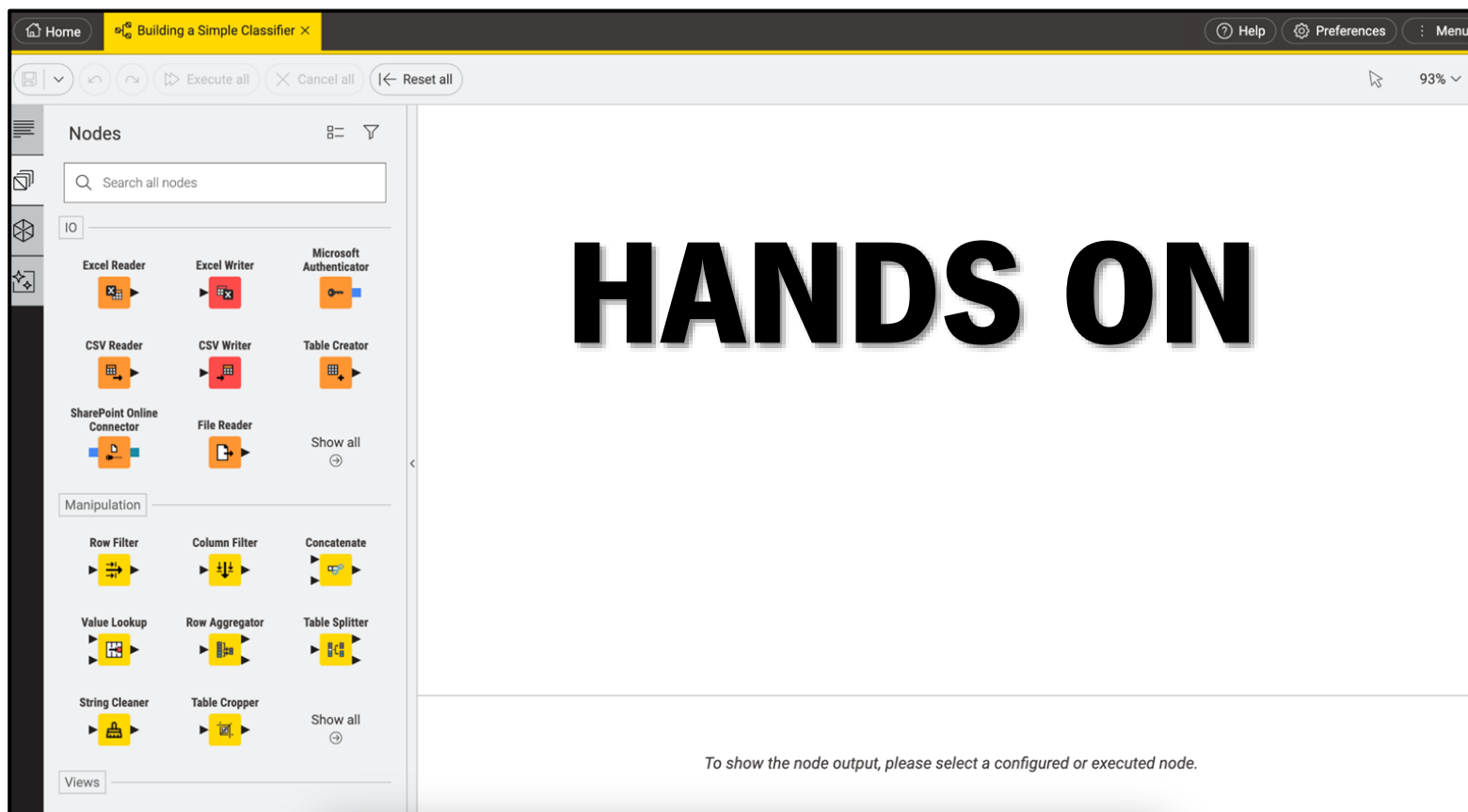
(Rprop Multi-layer perceptron)

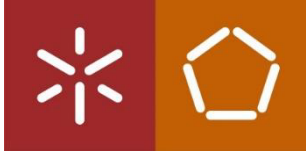
- Em KNIME, o recurso a técnicas de aprendizagem suportadas por Redes Neuro sequência de nodos *learner* e de *predictor*.





Universidade do Minho
Departamento de Informática

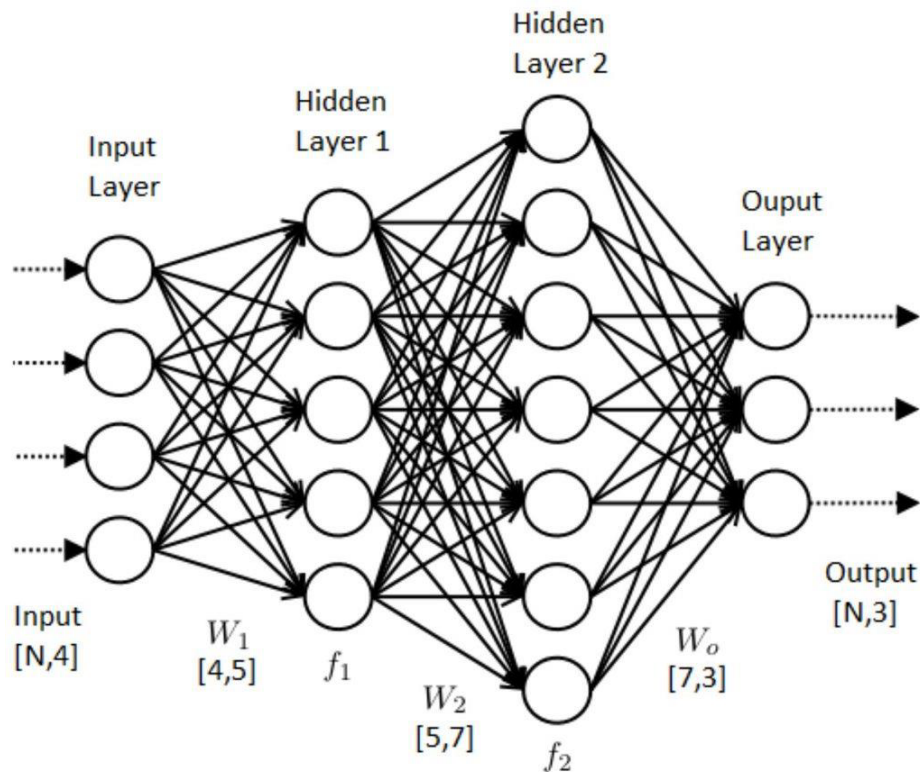




Universidade do Minho
Departamento de Informática

- As Redes Neurais Artificiais são um modelo computacional que consiste em vários elementos de processamento que recebem entradas e entregam saídas com base nas funções de ativação e transferência definidas.
- As Redes Neurais Artificiais podem ser aplicadas tanto em problemas de Regressão como de Classificação.

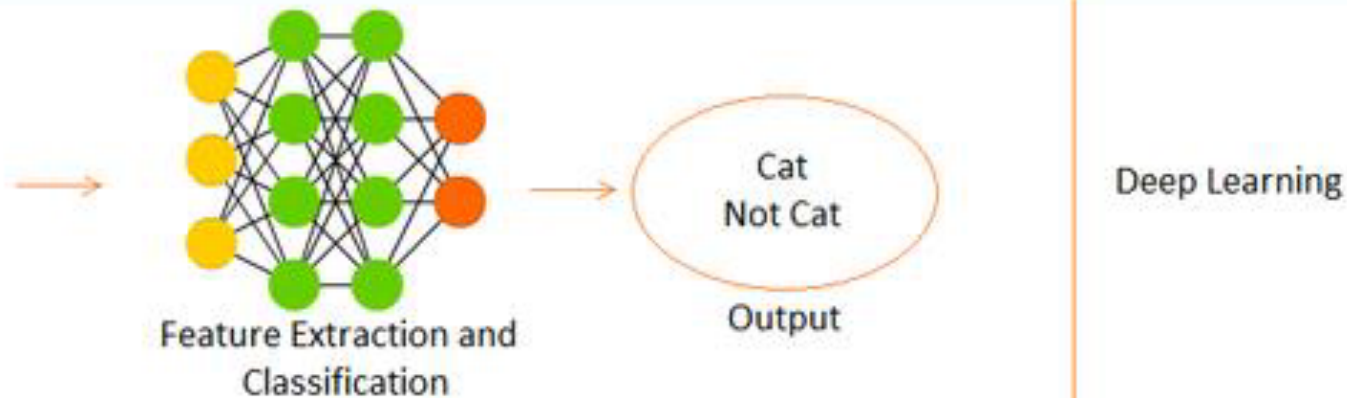
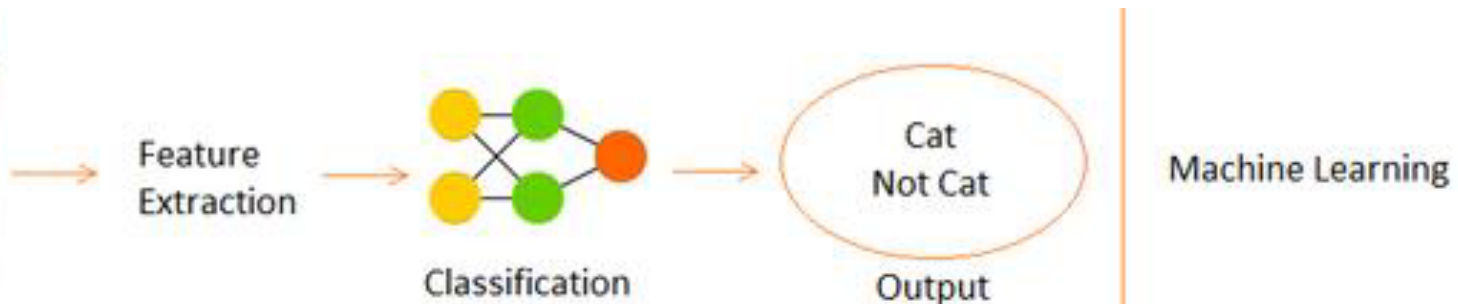
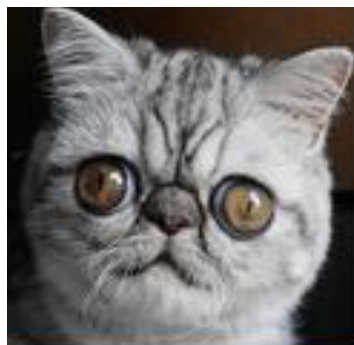
O que são Redes Neurais Artificiais?





Universidade do Minho
Departamento de Informática

Machine Learning vs Deep Learning





Universidade do Minho
Departamento de Informática

RNA: Problema de Classificação

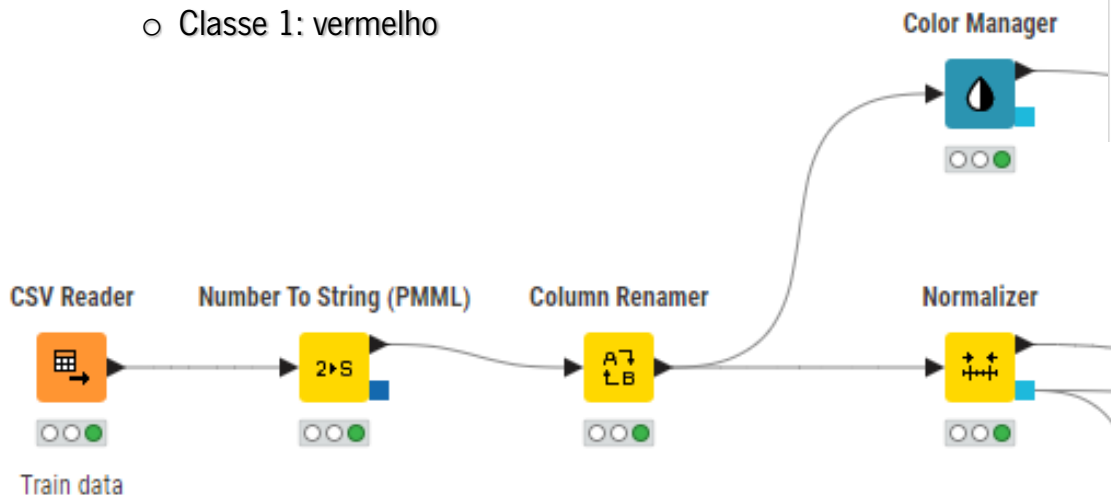
- Considere-se o desenvolvimento e teste de uma solução baseada em aprendizagem automática para um problema de classificação binária:
 - classificar os casos como 'moon' ou 'not moon' a partir das suas características;
- O *workflow* mostra como criar um Multilayer Perceptron com uma camada 'softmax' para classificação;
- Neste exemplo, o MLP é usado para classificar um conjunto de dados simples com dois atributos;



Universidade do Minho
Departamento de Informática

Carregar e Visualizar os Dados de Treino

- Preparar os dados de treino:
 - Col0: classe numérica binária (converter para *string*)
 - Col1, Col2: normalizar atributos *double*;
- Visualizar a distribuição de dados por classe:
 - Classe 0: azul
 - Classe 1: vermelho



▲ File Table - 3:1 - File Reader (deprecated) (Training Data)

File Edit Hilite Navigation View

Table "moon_data_train.csv" - Rows: 2000					Spec - Columns: 3	Properties	Flow Variables
Row ID	I	Col0	D	Col1	D	Col2	
Row0	1		0.611	-0.46			
Row1	1		-0.556	0.731			
Row2	0		-0.585	0.663			
Row3	1		1.198	-0.695			
Row4	0		-0.555	0.797			
Row5	0		-0.524	0.883			
Row6	1		0.624	-0.782			
Row7	0		0.06	0.911			
Row8	0		0.443	0.648			
Row9	0		0.629	0.893			
Row10	0		-0.794	0.244			

▲ Normalized table - 0:41 - Normalizer

File Edit Hilite Navigation View

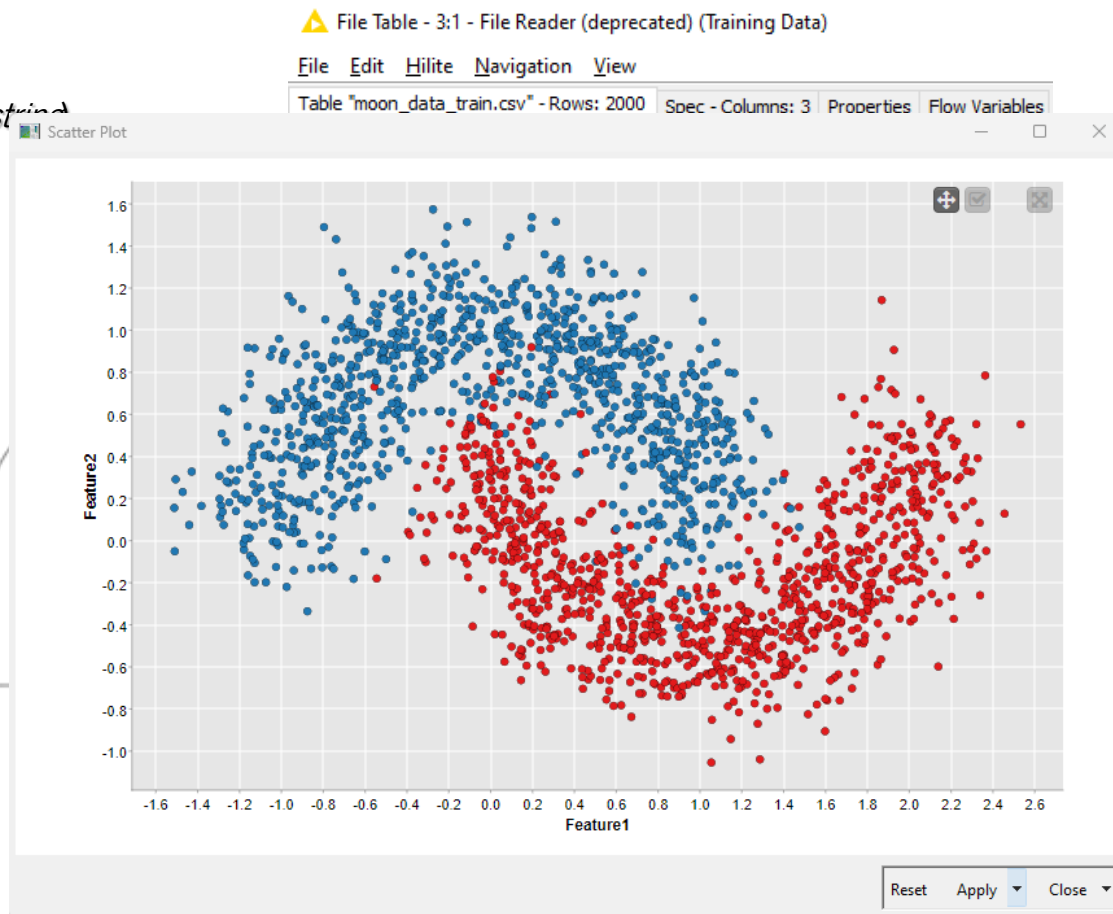
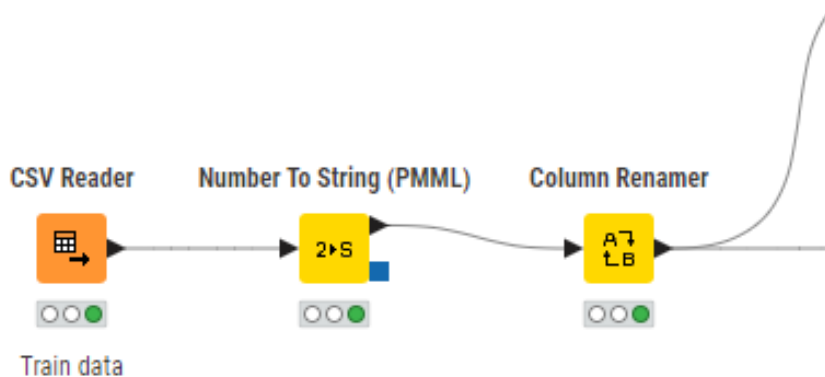
Table "default" - Rows: 2000					Spec - Columns: 3	Properties	Flow Variables
Row ID	S	Label	D	Feature1	D	Feature2	
Row0	1		0.525	0.226			
Row1	1		0.236	0.679			
Row2	0		0.229	0.654			
Row3	1		0.67	0.137			
Row4	0		0.237	0.704			
Row5	0		0.244	0.737			
Row6	1		0.528	0.104			
Row7	0		0.389	0.748			
Row8	0		0.483	0.648			
Row9	0		0.529	0.741			
Row10	0		0.177	0.494			



Universidade do Minho
Departamento de Informática

Carregar e Visualizar os Dados de Treino

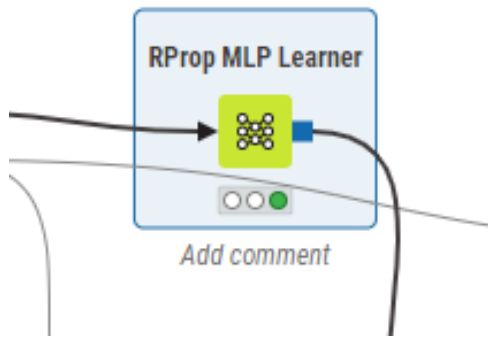
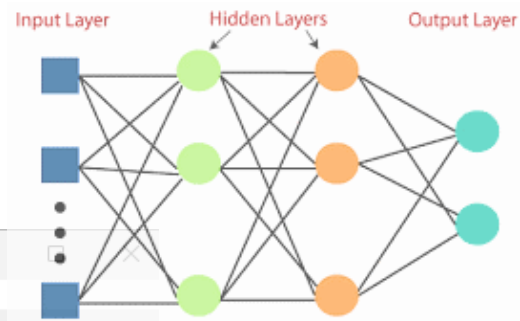
- Preparar os dados de treino:
 - Col0: classe numérica binária (converter para *string*)
 - Col1, Col2: normalizar atributos *double*;
- Visualizar a distribuição de dados por classe:
 - Classe 0: azul
 - Classe 1: vermelho





Definir e Treinar uma RNA (MLP)

- Criar um Multilayer Perceptron, composto por três camadas totalmente ligadas:
 - Número de iterações: 100
 - Número de camadas ocultas: 3
 - Número de neurónios ocultos por camada: 3
 - Coluna de classe: «label»
 - *Seed* aleatória: 2023



Dialog - 6:40 - RProp MLP Learner

File

Options | Flow Variables | Job Manager Selection

Maximum number of iterations: 100

Number of hidden layers: 3

Number of hidden neurons per layer: 3

class column: S Label

☐ Ignore Missing Values

☒ Use seed for random initialization

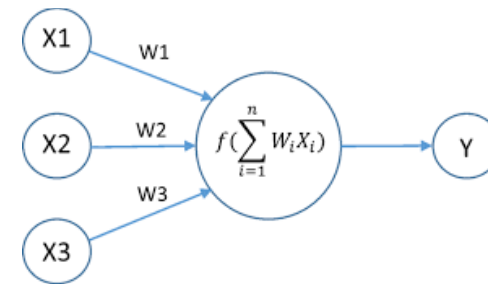
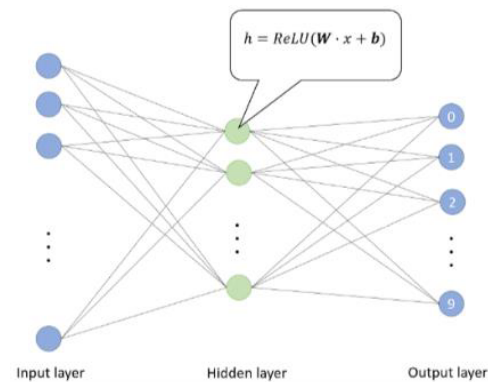
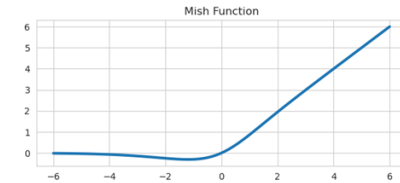
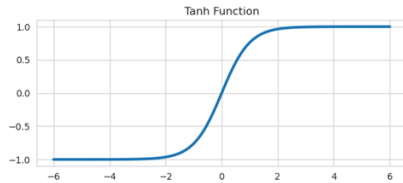
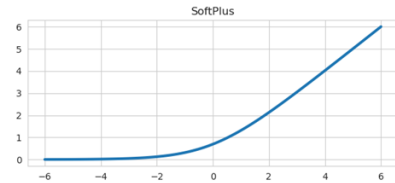
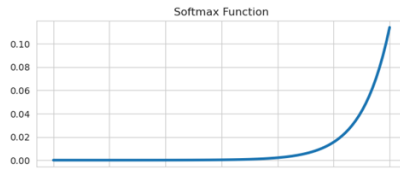
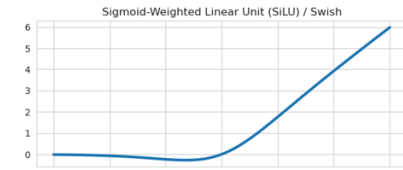
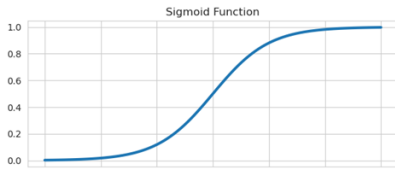
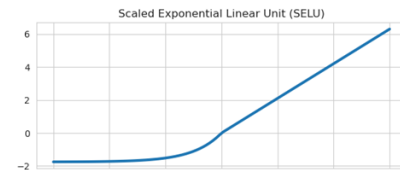
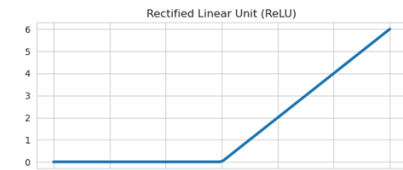
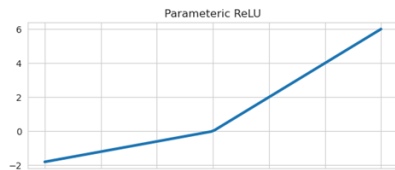
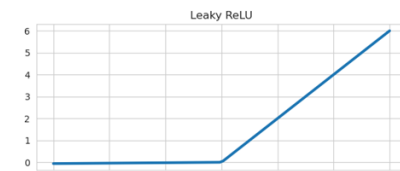
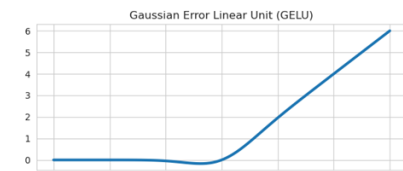
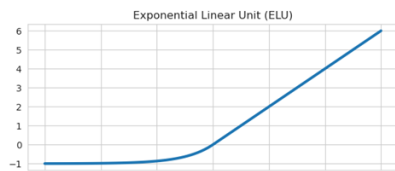
Random seed 2023

OK Apply Cancel ?



Definir e Treinar uma RNA (MLP)

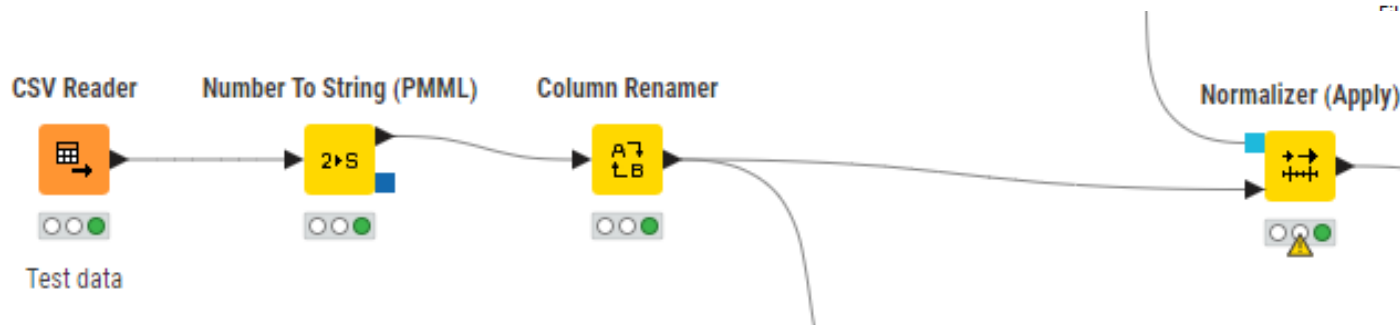
■ Funções de transferência (*activation*)





Universidade do Minho
Departamento de Informática

- Carregar e preparar os dados de teste
(de acordo com as regras usadas para os dados de treino):
 - Col0: classe numérica binária (converter para *string*)
 - Col1, Col2: normalizar atributos *double*;



Carregar os Dados de Teste

Renamed/Retyped table - 3:36 - Column Rename

File Edit Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 1000 Spec - Columns: 3 Properties Flow Variables

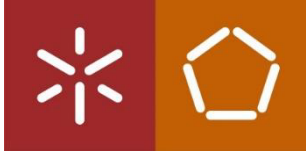
Row ID	S Label	D Feature1	D Feature2
Row0	0	-0.501	0.687
Row1	1	0.19	-0.341
Row2	0	0.995	0.663
Row3	0	-1.031	0.342
Row4	1	0.038	-0.837
Row5	0	-0.114	0.74
Row6	1	0.568	-0.376
Row7	1	0.029	0.066
Row8	1	1.971	0.274
Row9	0	0.709	0.241
Row10	1	0.37	-0.128

Normalized output - 0:42 - Normalizer (Apply)

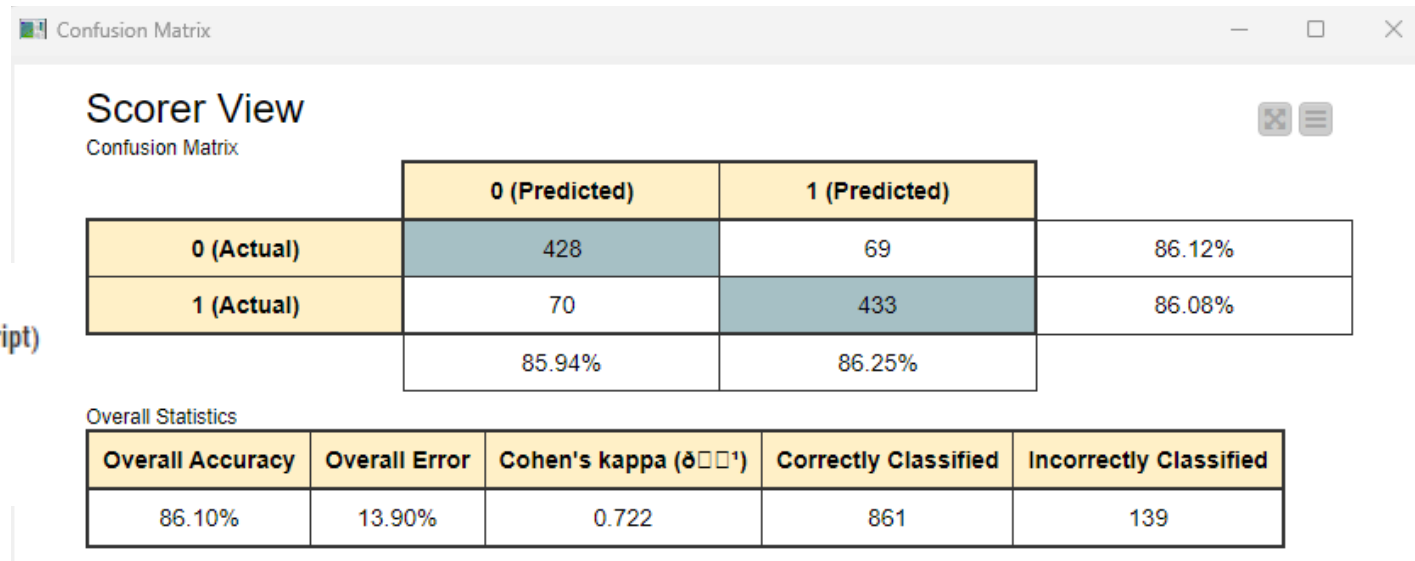
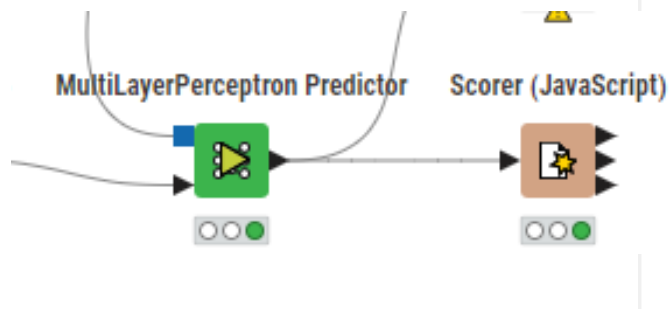
Edit Hilite Navigation View

default" - Rows: 1000 Spec - Columns: 3 Properties Flow Variables

Row ID	S Label	D Feature1	D Feature2
Row0	0	0.25	0.663
Row1	1	0.421	0.271
Row2	0	0.62	0.653
Row3	0	0.119	0.531
Row4	1	0.383	0.083
Row5	0	0.346	0.683
Row6	1	0.514	0.258
Row7	1	0.381	0.426
Row8	1	0.861	0.505
Row9	0	0.549	0.493
Row10	1	0.465	0.352



- Após o término do treino, usar o nodo «MultiLayer Perceptron Predictor» para calcular as previsões;
- Aplicar o nodo «Scorer» para avaliar o desempenho da classificação do modelo MLP;





Universidade do Minho

Departamento de Informática

RNA: Boas Práticas

- Em relação às Redes Neurais Artificiais, ter em consideração as seguintes boas práticas:
 - São exigentes:
 - Preferir dados dimensionados!
 - Normalizar sempre que adequado!
 - Ajustar os diversos parâmetros:
 - número de iterações;
 - número de camadas ocultas;
 - número de neurónios ocultos por camada;
 - Não esquecer de usar uma semente aleatória específica;