PROJETO DE REDES NEURAIS

CRIAÇÃO DE REDE MLP PARA PREDIÇÃO UTILIZANDO O SOFTWARE WEKA

Aluno: Marlon de Lima Castro

Prof. : Meuser Valença

Recife, 27 de junho de 2019.

# LISTA DE FIGURAS

[Figura 1 – Diagrama do Perceptron Multicamadas 4](#_Toc12563748)

[Figura 2 - Dados brutos recebidos 7](#_Toc12563749)

[Figura 3 - Dados normalizados 8](#_Toc12563750)

[Figura 4 - Testes executados nos dados de Teste (25%) 9](#_Toc12563751)

[Figura 5 - MLP Criada pelo Weka 9](#_Toc12563752)

[Figura 6- Exemplo validação cruzada 10](#_Toc12563753)

[Figura 7 - Resultado da predição no arquivo de testes 11](#_Toc12563754)

[Figura 8 - Dependência da variável x6 em relação à saída y 12](#_Toc12563755)

# SUMÁRIO

[LISTA DE FIGURAS 2](#_Toc12563729)

[SUMÁRIO 3](#_Toc12563730)

[1. INTRODUÇÃO 4](#_Toc12563731)

[1.1. OBJETIVOS GERAIS 5](#_Toc12563732)

[1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5](#_Toc12563733)

[2. SOFWARES UTILIZADOS 6](#_Toc12563734)

[2.1. DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES 6](#_Toc12563735)

[2.1.1. WEKA 6](#_Toc12563736)

[2.1.2. MICROSOFT OFFICE 2010 (EXCEL) 6](#_Toc12563737)

[3. PROCEDIMENTOS REALIZADOS 7](#_Toc12563738)

[3.1. DOWNLOAD DO SOFTWARE WEKA 7](#_Toc12563739)

[3.2. OBTENÇÃO DOS DADOS A SEREM ANALISADOS 7](#_Toc12563740)

[3.3. NORMALIZAÇÃO DOS DADOS 7](#_Toc12563741)

[3.4. CRIAR UM MODELO UTILIZANDO O WEKA 9](#_Toc12563742)

[3.5. PROCESSO DE VALIDAÇÃO CRUZADA DO MODELO 10](#_Toc12563743)

[3.6. TESTE DO MODELO 10](#_Toc12563744)

[4. CONCLUSÃO 11](#_Toc12563745)

[5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 12](#_Toc12563746)

# INTRODUÇÃO

Perceptron Multicamadas (PMC ou MLP — Multi Layer Perceptron) é uma rede neural com uma ou mais camadas ocultas com um número indeterminado de neurônios. A camada oculta possui esse nome porque não é possível prever a saída desejada nas camadas intermediárias.

Para treinar a rede MLP, o algoritmo comumente utilizado é o de retropropagação (Backpropagation)

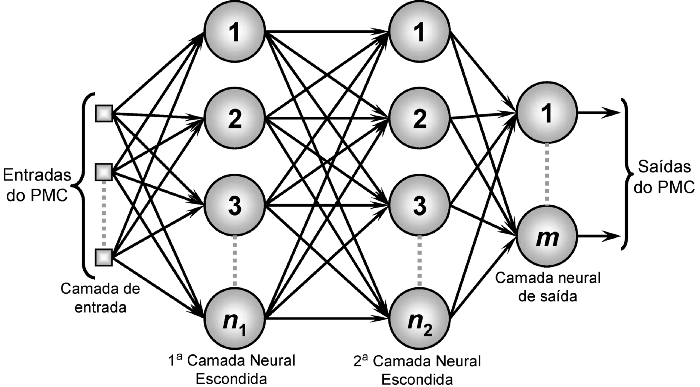


Figura – Diagrama do Perceptron Multicamadas

Diferentemente do Perceptron e Adaline, onde existe apenas um único neurônio de saída {y}, a MLP pode relacionar o conhecimento a vários neurônios de saída.

O algoritmo de aprendizado da MLP é chamado backpropagation é composto de 4 passos:

**1º Passo: Inicialização** - Atribuir valores aleatórios para os pesos e limites - Escolha dos valores iniciais influencia o comportamento da rede - Na ausência de conhecimento prévio os pesos e limites devem ter valores iniciais aleatórios e pequenos uniformemente distribuídos

**2º Passo: Ativação**- Calcular os valores dos neurônios da camada oculta - Calcular os valores dos neurônios da camada de saída

**3º Passo: Treinar os Pesos**- Calcular os erros dos neurônios das camadas de saída e oculta - Calcular a correção dos pesos - Atualizar os pesos dos neurônios das camadas de saída e oculta.

**4º Passo: Iteração**- Repetir o processo a partir do passo 2 até que satisfaça o critério de erro

## OBJETIVOS GERAIS

O Propósito deste trabalho é apresentar um exemplo de utilização de um Modelo de Previsão utilizando o Software WEKA. As Explicações sobre o funcionamento detalhado deste modelo e sobre o seu processo de predição não serão escopo deste texto.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Efetuar todos os passos necessários para Modelagem de uma Regressão Linear, a exemplo, pode-se citar:

* Download do software necessário.
* Obtenção dos dados a serem analisados *(repassados pelo Prof Meuser)*;
* Normalizar os dados de entrada.
* Criar o modelo utilizando o WEKA.
* Efetuar o treinamento do modelo;
* Teste do modelo;

# SOFWARES UTILIZADOS

## DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES

### WEKA

O pacote de software **Weka** (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) começou a ser escrito em 1993, usando [Java](https://pt.wikipedia.org/wiki/Java_(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o)), na Universidade de Waikato, Nova Zelândia sendo adquirido posteriormente por uma empresa no final de 2006. O Weka encontra-se licenciado ao abrigo da [*General Public License*](https://pt.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License) sendo portanto possível estudar e alterar o respectivo código fonte.

O Weka tem como objectivo agregar algoritmos provenientes de diferentes abordagens/paradigmas na sub-área da [inteligência artificial](https://pt.wikipedia.org/wiki/Intelig%C3%AAncia_artificial) dedicada ao estudo de aprendizagem de máquina.

Essa sub-área pretende desenvolver algoritmos e técnicas que permitam a um computador "aprender" (no sentido de obter novo conhecimento) quer indutiva quer dedutivamente.

O Weka procede à análise computacional e estatística dos dados fornecidos recorrendo a técnicas de [mineração de dados](https://pt.wikipedia.org/wiki/Minera%C3%A7%C3%A3o_de_dados)tentando, indutivamente, a partir dos padrões encontrados gerar hipóteses para soluções e no extremos inclusive teorias sobre os dados em questão.

### MICROSOFT OFFICE 2010 (EXCEL)

**Microsoft Office 2010**, também chamado de **Office 14**, é uma [suíte de escritório](https://pt.wikipedia.org/wiki/Su%C3%ADte_de_escrit%C3%B3rio) ou uma Informática Intermediária para [Microsoft Windows](https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows), sucessor do [Microsoft Office 2007](https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office_2007). O Microsoft Office 2010 oferece compatibilidade estendida a diversos [formatos de arquivos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Formato_de_arquivo), atualizações de [interface do usuário](https://pt.wikipedia.org/wiki/Interface_gr%C3%A1fica_do_utilizador) e uma requintada experiência do usuário.

Neste projeto, embora o Office tenha uma suíte vasta de aplicações, somente serão utilizados os software **MICROSOFT WORD E EXCEL**.

# PROCEDIMENTOS REALIZADOS

## DOWNLOAD DO SOFTWARE WEKA

O Download do Software pode ser feito no site [*https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/downloading.html*](https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/downloading.html), no link descrito é possível baixar os versões para qualquer Sistema Operacional, até por que o arquivo principal do Software está em formato “*.jar*” oriundo de programação produzida em JAVA.

## OBTENÇÃO DOS DADOS A SEREM ANALISADOS

Os dados contém 17.125 linhas diferentes constituídas de 7 Colunas dos quais 6 colunas são os atributos e a ultima é denominada de Classe, estes dados foram repassados pelo professor Meuser Valença e têm a estrutura conforme imagem abaixo.

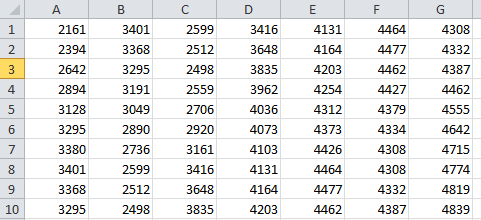


Figura - Dados brutos recebidos

## NORMALIZAÇÃO DOS DADOS

A Normalização dos dados foi feita conforme formula repassada pelo Prof Meuser em aulas e segue segundo a equação:

Onde

,

Efetuando a devida normalização nos dados previamente obtidos obtém-se um conjunto de valores conforme a imagem abaixo.

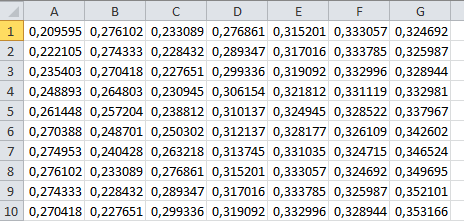


Figura - Dados normalizados

## CRIAR UM MODELO UTILIZANDO O WEKA

Foram testadas diversas configurações de uma MLP com fim de se obter o menor erro médio quadrático e para isso ajustou-se a quantidade de neurônios na camada intermediária em busca do menor erro possível. As variações das configurações modificadas são mostradas na tabela abaixo.

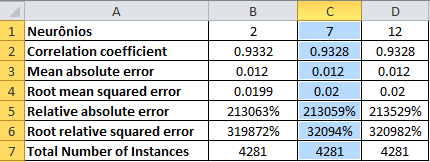


Figura - Testes executados nos dados de Teste (25%)

Acima de sete Neurônios na camada escondida não foi possível haver ganhos mais satisfatórios, por isso, qualquer das três configurações poderiam ser adotadas para Previsão dos dados recebidos. A rede MLP criada pelo Weka tem a aparência abaixo.

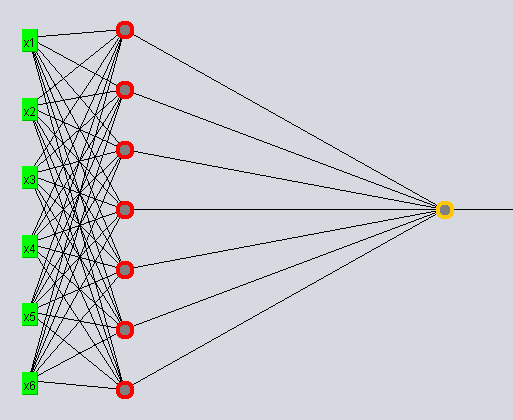


Figura - MLP Criada pelo Weka

## PROCESSO DE VALIDAÇÃO CRUZADA DO MODELO

Foi feita o processo de validação cruzada no Weka com 10 folds para validação do modelo, que se mostrou estável na execução da validação. Validação cruzada é uma técnica para avaliar modelos de ML por meio de treinamento de vários modelos de ML em subconjuntos de dados de entrada disponíveis e avaliação deles no subconjunto complementar dos dados. Use a validação cruzada para detectar sobreajuste, ou seja, a não generalização de um padrão.

O diagrama a seguir mostra um exemplo de subconjuntos de treinamento e subconjuntos de avaliação complementar gerados para cada um dos quatro modelos que são criados e treinados durante uma validação cruzada 4-fold. O modelo um usa os primeiros 25% dos dados para avaliação e os 75% restantes para treinamento. O modelo dois usa o segundo subconjunto de 25 por cento (25 a 50 por cento) para avaliação, e os três subconjuntos restantes de dados para treinamento e assim por diante.

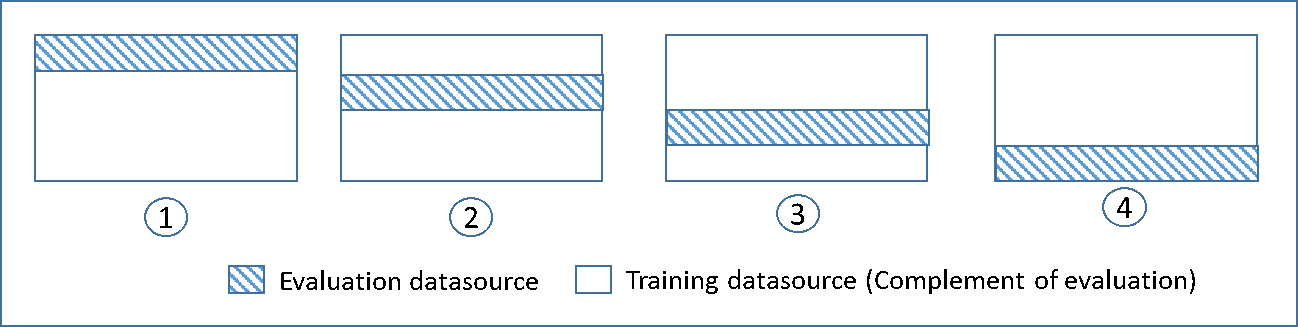


Figura - Exemplo validação cruzada

Cada modelo é treinado e avaliado usando fontes de dados complementares. Os dados na fonte de dados de avaliação incluem e são limitados a todos os dados que não aparecem na fonte de dados de treinamento.

## TESTE DO MODELO

Como explicado anteriormente, os teste atenderam à proposta deste trabalho, criando-se assim um rede Perceptron MLP com sete Neurônios na camada escondida visando a Previsão da saída com taxa de Erro Médio quadrático de 0.02.

A aceitabilidade do erro depende de variáveis e do propósito final dos dados, neste caso, para fins a qual se destina o presente trabalho, os testes pode ser aceitos como demonstração da aplicação do referido modelo apenas para aprendizado. Abaixo segue uma figura que ilustra a execução do modelo criado no “Test set” repassado (25% dos dados).

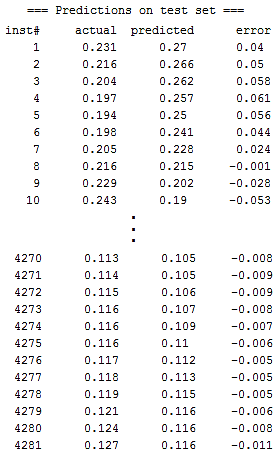


Figura - Resultado da predição no arquivo de testes

# CONCLUSÃO

O Desenvolvimento desse projeto permitiu verificar que hoje em dia existe a facilidade de implementação de algoritmos de IA, dado o fato que as ferramentas estão populares, e qualquer pessoa com curiosidade o suficiente para aprender pode implementar Modelo que se adeque aos propósitos de um problema especifico.

Os resultados do teste mostraram que a variável de saída possui uma maior dependência da variável **x6**, conforme gráfico abaixo.

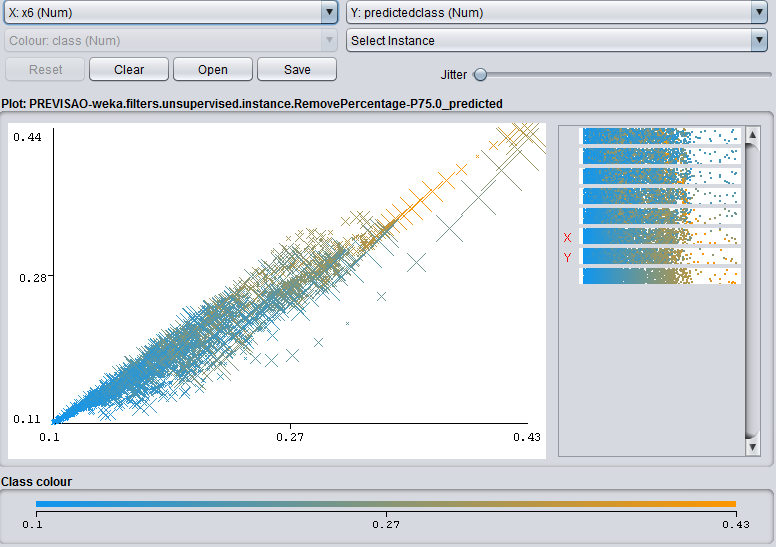


Figura - Dependência da variável x6 em relação à saída y

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Site: <http://www.ufjf.br/epd042/files/2009/02/previsao1.pdf>, acessado em 22/06/2019.

[2] Apresentação: Pedro Bragioni, <https://homepages.dcc.ufmg.br/~pedro.lascasas/aula_2_minera%c3%a7%c3%a3o_de_dados_aplicada_weka.pdf>, acessado em 24/06/2019.

[3] Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=iJ7dSdwv2mE>, utilizando weka para separação de dados de treino e teste.

[4] Medium: <https://medium.com/ensina-ai/rede-neural-perceptron-multicamadas-f9de8471f1a9>, Introdução ao perceptron.