

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Carlos Ronchi

Lista 2 - CM116

Lista de exercícios para a disciplina de tópicos em matemática aplicada I.

Professor Dr. Geovani Grapiglia.

Curitiba
Mai de 2017

Solução. (Exercício 1)

Antes de mostrar o valor obtido, vamos fazer uma análise dos dados.

Observe que na Figura 1 fica fácil de ver que os maiores valores da taxa Selic e IPCA juntamente ocorreram nos primeiros anos, em 2003,2004.

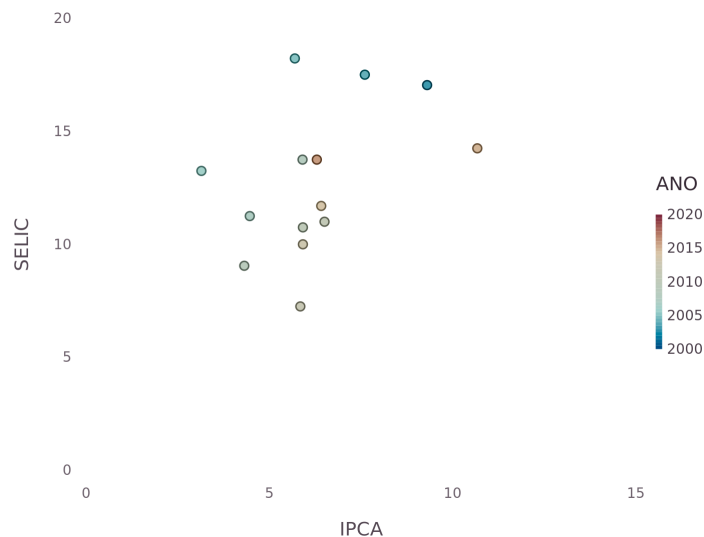


Figura 1: Gráfico da taxa Selic por IPCA em relação aos anos.

Nos 4 primeiros anos houve uma queda acentuada do IPCA, após isso houve uma estabilidade, com exceção do ano de 2015, que o IPCA foi o maior registrado de 2003 a 2016, como pode ser visto na Figura 2.

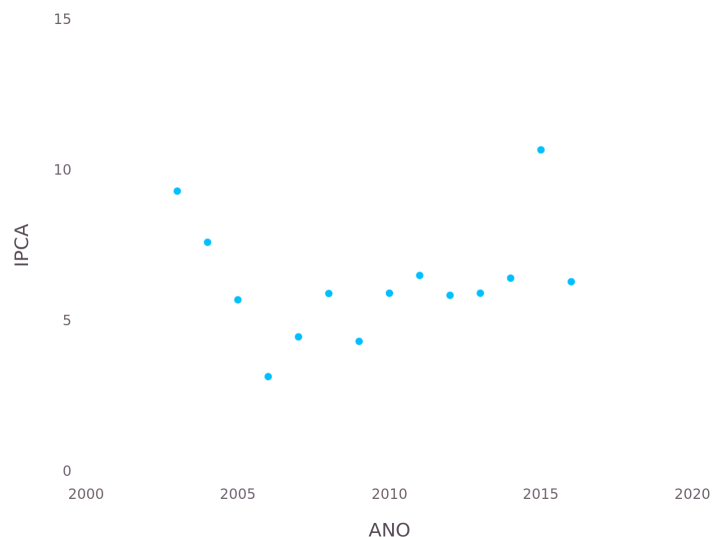


Figura 2: Gráfico dos anos pelo IPCA.

Após 2005, os valores da Selic ficaram variando entre 5 e 15%, como pode ser visto na Figura 3.

Após essa breve análise dados, vamos encontrar a projeção do IPCA. Primeiro, encontrou-se a projeção utilizando quadrados mínimos, para efeitos de comparação com a rede neural. O valor encontrado foi de 7,1912%, longe do valor dado pelos economistas do mercado financeiro, 4,71%.

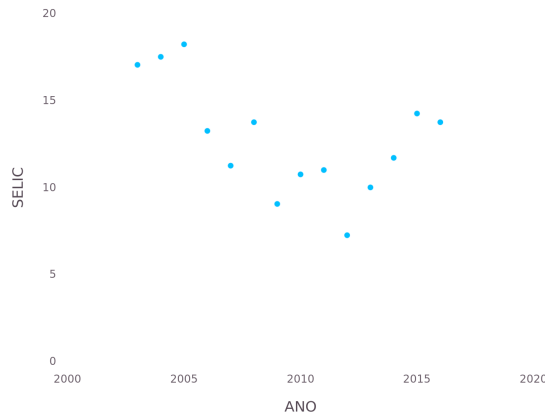


Figura 3: Gráfico dos anos pela taxa Selic.

Agora vamos analisar os resultados obtidos com a rede neural com uma camada escondida de 3 neurônios, que está implementada no arquivo *ex1_lista2.jl*. Implementou-se o *backpropagation* para calcular o gradiente da função objetivo. Além disso, na atualização dos parâmetros utilizou-se apenas um dado de treinamento. O valor encontrado pelo método é a média dos parâmetros encontrados pela atualização (1).

$$\theta = \theta - \alpha \nabla E(\theta), \quad (1)$$

onde E depende de apenas um dado de treinamento.

Utilizando o método multistart com 500 pontos, passo fixo com valor 0,003 e 10 épocas, encontramos os valores na Tabela 1 rodando o algoritmo várias vezes

Tabela 1: Valores obtidos para o IPCA com redes neurais.

Valor Obtido	4,76%	4,81%	4,98%	4,83%	4,81%
Valor Obtido	4,74%	4,87%	4,91%	4,89%	5,01%

Observe que os valores obtidos estão bem mais próximos da previsão dos economistas do mercado financeiro. ■

Solução. (Exercício 2-a) A solução para este problema está comentada no arquivo *ex2_lista2.jl* ■

Solução. (Exercício 2-b) Os quatro valores utilizados para o C-SVM são 0.001, 1.0, 10.0, 100.0. Utilizou-se o método do gradiente acelerado de Nesterov para estimar o modelo de Regressão Logística. A solução para este problema está comentada no arquivo *ex2_list2.jl*. ■

Solução. (Exercício 2-c) A taxa de acerto do modelo é dada pelos valores na Tabela 2.

Tabela 2: Precisão dos modelos.

Modelo	Precisão (em %)
C-SVM, $C = 0.001$	98,66
C-SVM, $C = 1.0$	99,33
C-SVM, $C = 10.0$	99,33
C-SVM, $C = 100.0$	99,33
Regressão Logística	95,30

Em outras palavras, o primeiro modelo avaliou corretamente 147 pontos dos 149, enquanto que o segundo, terceiro e quarto modelos avaliaram corretamente 148 pontos do conjunto de teste. Já o último avaliou 142 pontos corretamente. ■

Solução. (Exercício 3)

A aprendizagem supervisionada pode ser aplicada para saber se dois textos são do mesmo autor ou não. A partir disto é possível desenvolver outros algoritmos que ajudam a prever a próxima palavra de uma sentença baseada em textos que uma pessoa escreveu.

Além disto, algo muito importante quando se têm vários vídeos e gostaria de se prever palavras e frases com o que foi dito é o reconhecimento de fala, que em alguns casos usa redes neurais [1].

Tais tecnologias tem como objetivo imortalizar, de certa forma, o ser humano entre seus pares, de modo que futuras gerações, ou até conhecidos, podem interagir com estes que já morreram. Porém, como a série trata no final do episódio, isto é uma tecnologia que as pessoas podem cansar, por mais que a pessoa se empolgue com o fato de um conhecido estar entre eles.



Referências

- [1] Geoffrey Hinton, Li Deng, Dong Yu, George Dahl, Abdel rahman Mohamed, Navdeep Jaitly, Andrew Senior, Vincent Vanhoucke, Patrick Nguyen, Tara Sainath, and Brian Kingsbury. Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: The shared views of four research groups. *IEEE Signal Processing Magazine*, 29(6):82–97, nov 2012.