



Previsão do Estado de Mercado por meio da ETTJ, do Dólar e do IPCA

Adriana Bessa
Matheus Quinete
Raphael Ferreira

Agenda

- Introdução;
- Problema;
- Referencial Teórico
- Metodologia;
- Resultados;
- Conclusões.



19.86	37.52	17.12	-0.08	1.81%
36.75	17.02	42.15	+0.75	0.48%
17.47	40.86	27.09	+0.13	2.09%
42.45	26.07	22.47	+0.46	-5.12%
27.15	21.71	23.37	+12.51	3.30%
22.59	22.74	391.66	+0.74	0.78%
23.97	377.43	95.61	+0.42	1.69%
391.70	93.96	25.22	+0.30	1.22%
95.67	24.74	24.82		
25.32	24.35	57.27		
24.89	55.00			
57.55				

Introdução

- A volatilidade é uma medida da velocidade do mercado;
- Ela mede a variação de preço referente a um desvio padrão;
- A correta análise da volatilidade é fundamental para a definição da administração de ativos e para a definição dos momentos de incerteza no mercado, implicando em grandes possibilidades de ganhos ou perdas.
- O gerenciamento de risco de uma carteira de investimentos passa necessariamente pela boa previsão das oscilações de preços dos ativos no mercado.

Problema



Objetivo

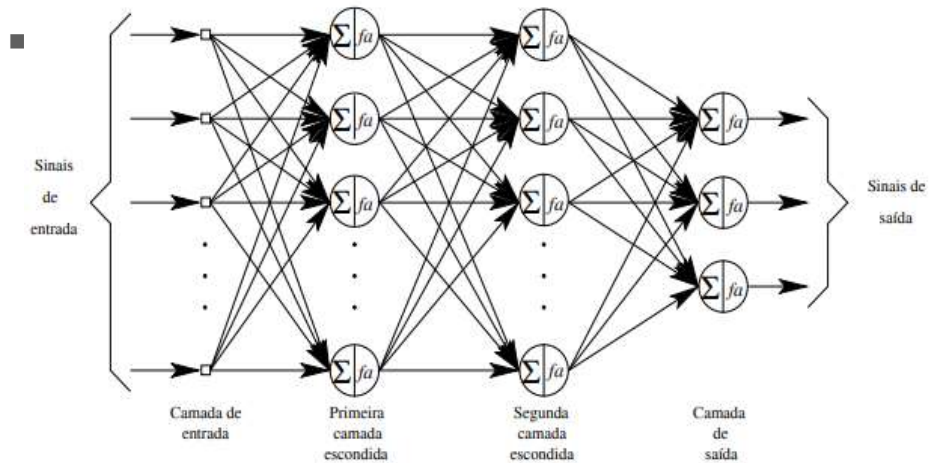
Conseguir determinar se o mercado está calmo ou nervoso, a partir do padrão previsto de volatilidade.

Referencial Teórico

- Volatilidade de EWMA

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2,$$

- PCA para determinação dos componentes mais relevantes da ETTJ
 - Número de componentes que representaram 100% da variância



Metodologia

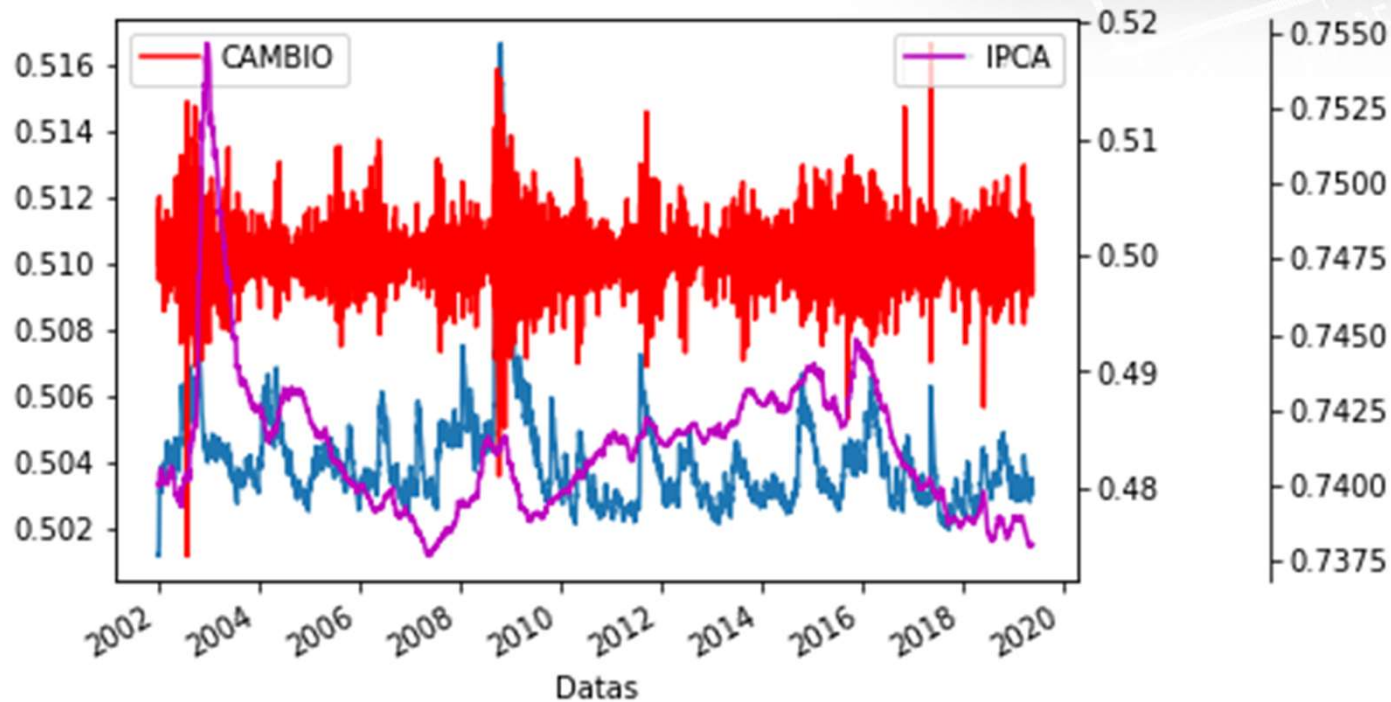
▪ Dados

- Dados diários de 02/01/2002 até 31/05/2019 das seguintes séries:
 - Fechamento do Ibovespa;
 - ETTJ de 1M até 1Y (5 Vértices: 1,3,6,9 e 12M), a partir do DI Futuro;
 - Mediana esperada do mercado IPCA, considerado com 1 defasagem, pois não existe esta informação a priori.
 - Fechamento do Dólar Spot, considerado com 1 defasagem, pois não existe esta informação a priori.
- Tratamentos:
 - Eliminação de Nas;
 - Normalização por Z-Score das séries para uso na rede neural.
- Divisão:
 - 80% para Treino;
 - 20% para Teste.

Metodologia

Dados Normalizados por Z-Score:

Volatilidade Ibovespa, Cambio e IPCA



Metodologia

▪ Modelagem

▪ Rede MLP

- Input: 4 principais componentes, Dólar e IPCA.
- Output: Volatilidade do IBOV
- Hiperprâmetros
 - 1 camadas escondida
 - # Neurônios na camada escondida: 13 ($2n+1$)
 - Função de Ativação: Sigmoid
 - Otimizador: Adam
- Treshold para definição do Estado de Mercado:
 - Nervoso(1) \geq média +1.5 desvio padrão
 - Normal(0) $<$ média +1.5 desvio padrão



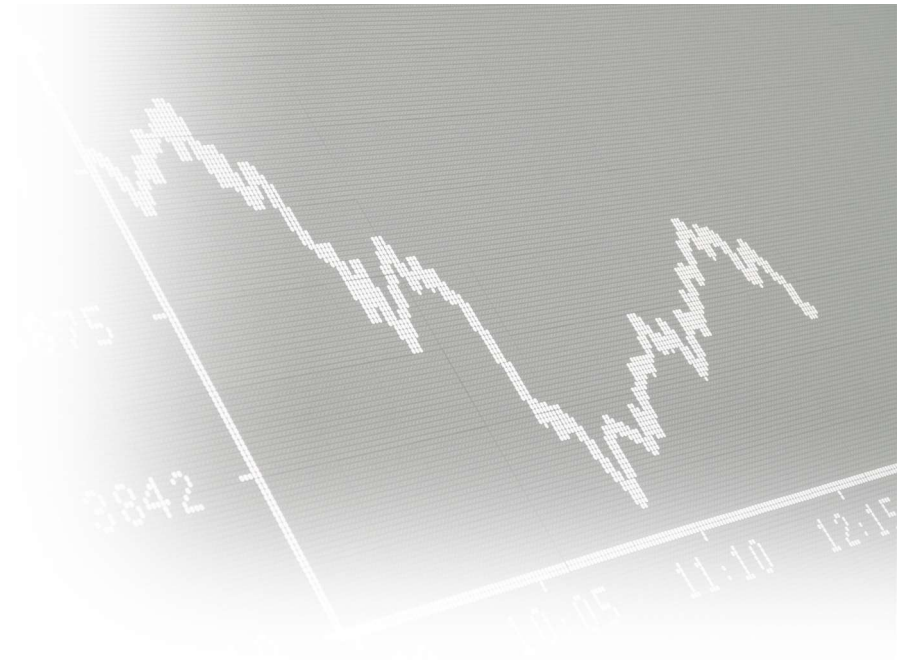
Metodologia

▪ Avaliação

- Taxa de Erro%
- Precisão %
- Recall%
- F1_Score%

▪ Backtest

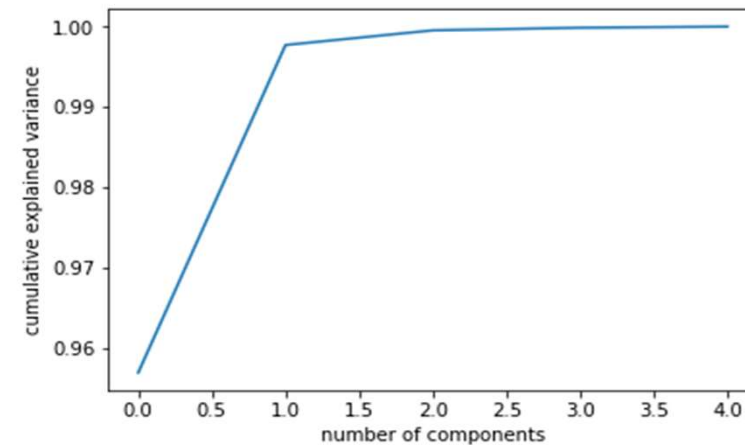
- Sem janelamento, apenas considerando a grande divisão entre dados de treino e de teste
- Com janelamento, especificando vários períodos de treinamento e teste



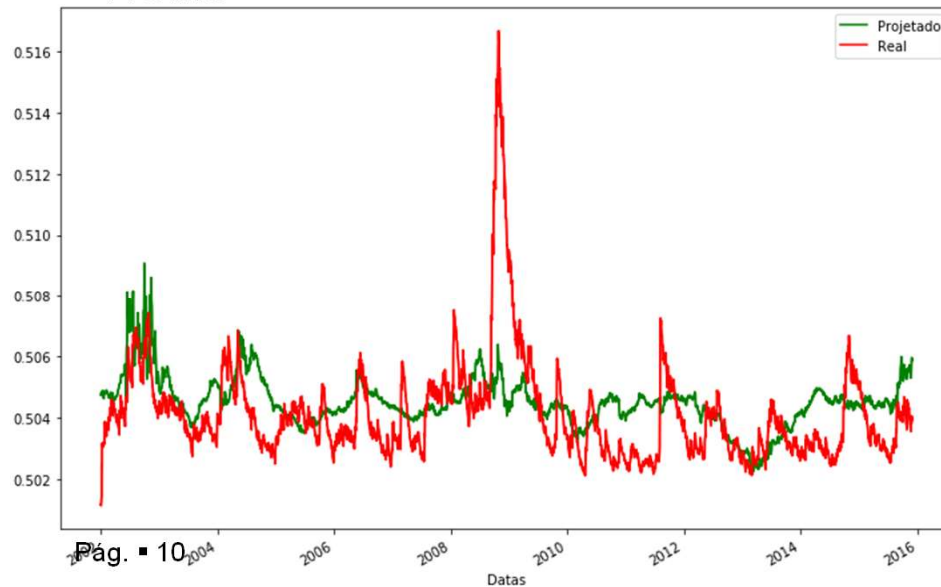
Resultados

- Avaliação período de teste e treino sem janelamento:

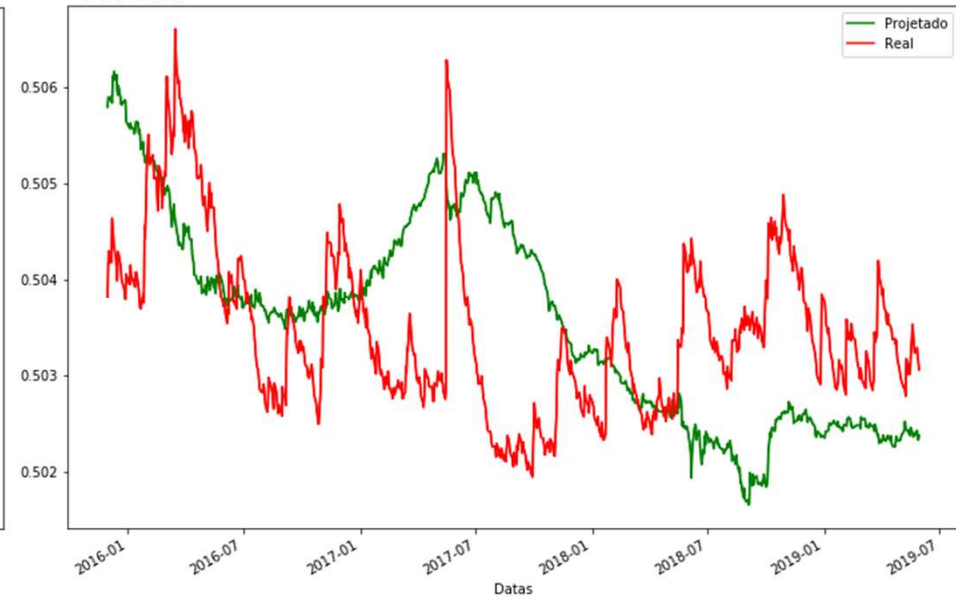
	Treino	Teste
Erro%	14,33%	13,22%
Precisão%	91%	88%
Recall%	86%	87%
F1_Score%	88%	88%



Treino



Teste



Resultados

- Avaliação período de teste e treino com janelamento:

	Window: 1000				
	Forecast:100	Forecast: 200	Forecast:300	Forecast: 400	Forecast:500
Erro%	6,81%	7,69%	9,64%	8,86%	9,94%
Precisão%	90,70%	89,74%	87,65%	90,18%	89,45%
Recall%	93,19%	92,31%	90,36%	91,14%	90,05%
F1_Score%	90,92%	90,65%	88,94%	90,54%	89,75%

Conclusões

- A definição do threshold é determinante para os resultados obtidos;
- O primeiro componente do PCA é mais relevante, sendo possível desconsiderar os demais;
- A representatividade do coeficiente do acoplamento é reduzida em momentos de crise;
- O uso somente do primeiro coeficiente de acoplamento como critério de classificação gerou resultados inferiores aos do modelo com a rede neural;
- A inclusão do IPCA e do Dólar não contribuíram significativamente para maior precisão do modelo;
- Não houve diferenças significativas de precisão entre dividir os dados entre um único período de treino e teste e aplicar a técnica de janelamento;
- A definição do tamanho da janela e do período de previsão impactam na acurácia obtida na classificação, tendo em vista que períodos pequenos não contemplarão observações com threshold estabelecido.



Obrigada