

Fatos Estilizados em Finanças

Arthur Nunes Torres, João Pedro e Marcius Lima

LAMFO/UnB

7 de novembro de 2020



Fatos Estilizados

O termo fato estilizado se refere a característica empírica presente em uma variedade grande de ativos, mercados e períodos e consistente entre todos.

Portanto, fatos estilizados são obtidos separando os denominadores comuns entre as propriedades observadas nos estudos de diferentes mercados e ativos.



Fatos Estilizados

Os fatos estilizados que falaremos hoje são:

- Insignificância de autocorrelações
- Caudas grossas
- Assimetria de ganhos e perdas
- Gaussianidade agregacional
- Agrupamento de volatilidade
- Efeito alavancagem
- Correlação Volume x Volatilidade



Fatos Estilizados

Insignificância de autocorrelações

Autocorrelação mede a similaridade entre uma série de tempo e sua versão com lag em diferentes intervalos de tempo.

Em geral, os ativos apresentam baixa autocorrelação entre seus retornos.



Fatos Estilizados

Insignificância de autocorrelações na prática: *Momentum*

Momentum é a taxa de aceleração do preço/volume de um ativo. Pode ser visto como a velocidade com que o preço muda e quanto mais rápido, mais difícil mudá-lo de direção (inércia).

É visto como uma forma de ajuste parcial de preço, isto é, os negócios saem a preços que não refletem totalmente a informação dos participantes (Anderson *et al.*, 2012).



Fatos Estilizados

Autocorrelações

Averages of autocorrelation coefficients for weekly returns on individual securities, for the period July 6, 1962, to December 31, 1987

Sample	Number of securities	$\bar{\rho}_1$ (SD)	$\bar{\rho}_2$ (SD)	$\bar{\rho}_3$ (SD)	$\bar{\rho}_4$ (SD)
All stocks	4786	-.034 (.084)	-.015 (.065)	-.003 (.062)	-.003 (.061)
Smallest quintile	957	-.079 (.095)	-.017 (.077)	-.007 (.068)	-.004 (.071)
Central quintile	958	-.027 (.082)	-.015 (.068)	-.003 (.067)	-.000 (.065)
Largest quintile	957	-.013 (.054)	-.014 (.050)	-.002 (.050)	-.005 (.047)

The statistic $\bar{\rho}_j$ is the average of j th-order autocorrelation coefficients of returns on individual stocks that have at least 52 nonmissing returns. The population standard deviation (SD) is given in parentheses. Since the autocorrelation coefficients are not cross-sectionally independent, the reported standard deviations cannot be used to draw the usual inferences; they are presented merely as a measure of cross-sectional variation in the autocorrelation coefficients.

Figura: Lo e MacKinlay, 1990

Fatos Estilizados

Autocorrelações

Table 1
Sample statistics for the weekly equal-weighted and value-weighted CRSP NYSE-AMEX stock-return indexes, for the period from July 6, 1962, to December 31, 1987, and sub-periods

Time period	Sample size	Mean return, % × 100	Std. dev. of return, % × 100	$\hat{\rho}_1$ (SE)	$\hat{\rho}_2$ (SE)	$\hat{\rho}_3$ (SE)	$\hat{\rho}_4$ (SE)
Equal-weighted							
620706-871231	1330	.359	2.277	.296 (.046)	.116 (.037)	.081 (.034)	.045 (.035)
620706-750403	665	.264	2.326	.338 (.053)	.157 (.048)	.082 (.052)	.044 (.053)
750404-871231	665	.455	2.225	.248 (.076)	.071 (.058)	.078 (.042)	.040 (.045)
Value-weighted							
620706-871231	1330	.210	2.058	.074 (.040)	.007 (.037)	.021 (.036)	-.005 (.037)
620706-750403	665	.135	1.972	.055 (.058)	.020 (.055)	.058 (.060)	-.021 (.058)
750404-871231	665	.285	2.139	.091 (.055)	-.003 (.049)	-.014 (.042)	.007 (.046)

Heteroskedasticity-consistent standard errors for autocorrelation coefficients are given in parentheses.

Figura: Lo e MacKinlay, 1990



Fatos Estilizados

Queda cadenciada de volatilidade das autocorrelações de retornos absolutos ou quadrados

Em contraste com a dependência insignificante dos retornos, a autocorrelação entre os retornos absolutos ou quadrados é positiva e decai lentamente.

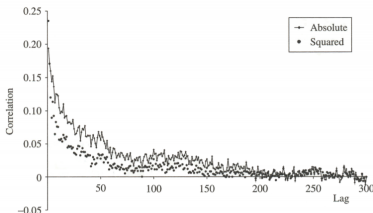


Figure 2: Autocorrelations of absolute and squared returns; averages across 20 financial time series (Taylor, 2005)

Fatos Estilizados

Caudas Grossas

A distribuição dos retornos não apresenta uma curva normal, sendo suas caudas mais parecidas com uma *power-law* (e.g. Pareto-Normal-Pareto).

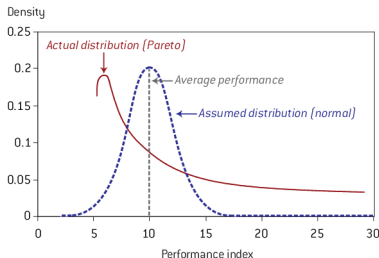


Figura: Altomonte *et al.*, 2011

Fatos Estilizados

Caudas Grossas na prática

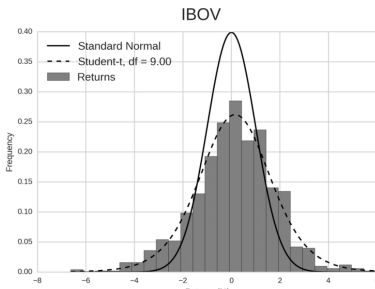


Figura: Silva *et al.*, 2019

Fatos Estilizados

Assimetria de Ganhos e Perdas

As quedas dos ativos (fundos) tendem a ser maiores que as subidas (topos). Não estamos falando de quantidade, mas de tamanho de cada movimento.

Para moedas, esse fato não é observado. Forex em geral apresenta uma maior simetria entre altas e baixas.



Fatos Estilizados

Gaussianidade Agregacional

Ao aumentarmos a escala temporal na qual os retornos são calculados, a distribuição tende a se parecer cada vez mais com a distribuição normal.



Fatos Estilizados

Agrupamento de Volatilidade (*Volatility Clustering*)

Grandes mudanças no preço tendem a acontecer juntas, fazendo com que haja um agrupamento da volatilidade por diversos períodos seguidos.

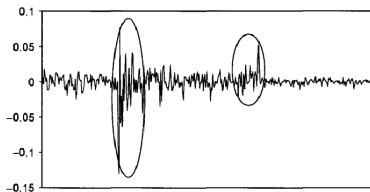


Figura: Nghi, 2012

Fatos Estilizados

Efeito Alavancagem (*Leverage Effect*)

Inicialmente notado por Black (1976), esse efeito se refere a tendência dos preços das ações serem negativamente correlacionados com a volatilidade do ativo.

Tem seu nome pela consequência da alavancagem financeira/operacional das empresas que pode afetar a volatilidade dos retornos das ações.



Fatos Estilizados

Correlação Volume x Volatilidade

O volume negociado é positivamente correlacionado com a volatilidade do ativo.

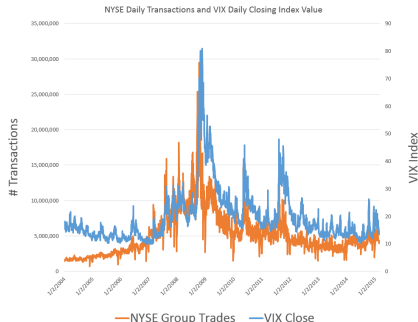


Figura: <http://businessforecastblog.com>

Como a indústria de gestão de recursos pode utilizar ML?

A previsão de preços dos ativos talvez seja a aplicação mais popular. No entanto, existem diversas aplicações tão ou mais importantes como:

- construção de portfólio;
- detecção de outliers;
- análise de sentimento;
- market making;
- tamanho de "apostas";
- outros.

ML em Finanças

Como a indústria de gestão de recursos pode utilizar ML?

STEP	ECONOMETRICS	ML
Goal Setting	Variance adjudication (in-sample)	Out-of-sample prediction
Visualization	Time plots, scatter plots, histograms	t-SNE, networks, treemaps, etc.
Outlier detection	Winsorizing, trimming, Dixon's Q test, etc.	Anomaly detection methods, RANSAC
Feature extraction	PCA	Kernel-PCA, LDA, biclustering
Regression	Algebraic models	Neural networks, SVR, GA, regression trees, etc.
Classification	Logit, probit	RF, SVC, k-NN, etc.
Feature importance	p-values	MDI, MDA per cluster
Model selection / overfitting prevention	Forward selection, backward elimination, stepwise	Regularization, bagging, boosting, early stopping, drop-out, pruning, bandwidth, etc.
Goodness of fit	Adjusted R-squared (in-sample)	Out-of-sample (cross-validated): Explained variance, accuracy, F1, cross-entropy

Figura: Lopez de Prado, 2018

ML em Finanças

"We need ML to develop better financial theories, and we need financial theories to restrict ML's propensity to overfit."

Marcos López de Prado.



Obrigado a todos!
Dúvidas?



Referências

Empirical properties of asset returns: stylized facts and statistical issues in: Quantitative Finance, Vol 1, No 2, (March 2001) 223-236.

Lewellen, Jonathan. “Momentum and Autocorrelation in Stock Returns.” The Review of Financial Studies, vol. 15, no. 2, 2002, pp. 533–563. JSTOR, www.jstor.org/stable/2696788. Accessed 28 Oct. 2020.



Referências

Lo, Andrew MacKinlay, A. (1990). When Are Contrarian Profits Due To Stock Market Overreaction?. Review of Financial Studies. 3. 175-205. 10.1093/rfs/3.2.175.

MALMSTEN, Hans; TERÄSVIRTA, Timo. Stylized Facts of Financial Time Series and Three Popular Models of Volatility. European Journal of Pure and Applied Mathematics, [S.l.], v. 3, n. 3, p. 443-477, may 2010. ISSN 1307-5543.



Referências

Girard, Eric Biswas, Rita. (2007). Trading Volume and Market Volatility: Developed versus Emerging Stock Markets. The Financial Review. 42. 429-459.

Sewell, Martin. Characterization of Financial Time Series. Research Note. January, 2011.

