

Estimação do Modelo CAPM

Working Paper

Igor Neves Nunes

Resumo

Este modelo de um artigo tem como objetivo ilustrar a utilização do sistema Quarto para a criação de um artigo científico em formato PDF. O uso do sistema Quarto permite uma integração eficiente entre código, texto e resultados, facilitando a criação de documentos reprodutíveis e de alta qualidade. Este modelo serve como uma ferramenta prática para a aquisição de habilidades essenciais na comunicação de resultados de pesquisa quantitativa.

Palavras-chave: Sistema de Publicação Quarto, Pesquisa Reprodutível.

1 Introdução

- Explique por que o tema é interessante/importante.
- **Declare claramente o objetivo de pesquisa e descreva (em termos não técnicos) como você irá alcançá-lo.**
- Descreva o que outros já fizeram e como o seu trabalho se encaixa nisso.
- Antecipe os resultados.

2 Revisão da Literatura

O Modelo de Precificação de Ativos de Capital (*Capital Asset Pricing Model*, CAPM) é um dos modelos mais influentes no campo das finanças, fornecendo uma estrutura para entender a relação entre risco e retorno dos ativos financeiros. As origens do CAPM remontam aos trabalhos seminais de

William Sharpe, John Lintner, Jan Mossin e Jack Treynor, que contribuíram significativamente para o desenvolvimento dessa teoria.

William Sharpe introduziu o CAPM em 1964, propondo que o retorno esperado de um ativo financeiro é linearmente relacionado ao seu risco sistemático, medido pelo beta do ativo (Sharpe, 1964). Em seguida, John Lintner expandiu o modelo, incorporando o conceito de diversificação de portfólios e detalhando como os investidores podem otimizar suas decisões de investimento em um mercado competitivo (Lintner, 1965). Jan Mossin, em 1966, contribuiu para a formalização do modelo no contexto de equilíbrio de mercado, reforçando sua importância como ferramenta essencial para a precificação de ativos financeiros (Mossin, 1966). Embora o trabalho de Jack Treynor, desenvolvido em 1961, não tenha sido publicado até muito mais tarde, ele forneceu as bases teóricas cruciais para o desenvolvimento subsequente do CAPM (Treynor, 1961).

Esses trabalhos, em conjunto, estabeleceram os fundamentos do CAPM, que continua a ser amplamente utilizado para a avaliação do custo do capital, análise de portfólios e tomada de decisões de investimento.

3 Metodologia

Para estimar o Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM) como um modelo de regressão linear simples, seguimos uma abordagem econométrica padrão que envolve a modelagem do retorno de um ativo em função do retorno do mercado. O CAPM sugere que o retorno esperado de um ativo R_i pode ser expresso como uma função linear do retorno esperado do mercado R_m , ajustado pelo risco livre de mercado R_f . A equação do CAPM é dada por:

$$R_i = R_f + \beta_i(R_m - R_f) + \epsilon_i$$

sendo R_i o retorno do ativo i , R_f a taxa de retorno livre de risco, β_i é o coeficiente beta que mede a sensibilidade do retorno do ativo em relação ao retorno do mercado, R_m o retorno do mercado e ϵ_i o termo de erro, assumido como ruído branco.

Para estimar o coeficiente β_i e o intercepto α_i , a equação do CAPM pode ser reformulada como um modelo de regressão linear simples:

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_i(r_m - r_f) + \epsilon_i$$

A partir dessa reformulação, podemos aplicar o método dos mínimos quadrados ordinários (OLS) para estimar os parâmetros α_i e β_i . A equação de regressão a ser estimada é:

$$y_i = \alpha_i + \beta_i x_i + \epsilon_i \quad (1)$$

sendo $y_i = r_i - r_f$ o excesso de retorno do ativo e $x_i = R_m - R_f$ o excesso de retorno do mercado.

O coeficiente β_i é particularmente importante, pois indica como o retorno do ativo se comporta em relação às variações do mercado. Se $\beta_i > 1$, isso sugere que o ativo é mais volátil que o mercado, implicando em maior risco sistemático. Se $\beta_i < 1$, indica menor volatilidade em relação ao mercado, sugerindo menor risco sistemático. Quando $\beta_i = 1$, o retorno do ativo tende a se mover em sincronia com o retorno do mercado, indicando que o ativo possui um risco sistemático equivalente ao do mercado como um todo.

Para a estimação do modelo de regressão (Equação 1), utilizamos dados históricos do retorno do ativo e do mercado. A taxa livre de risco R_f é geralmente representada pelo retorno de títulos do governo de curto prazo. Após a estimação, a significância dos coeficientes $\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$ é avaliada por meio de testes t, e a adequação do modelo é verificada através do coeficiente de determinação R^2 e da análise dos resíduos.

Este procedimento fornece uma estimativa empírica do modelo CAPM, permitindo avaliar se o retorno de um ativo está adequadamente explicado pelo retorno do mercado, ajustado para o risco.

4 Dados

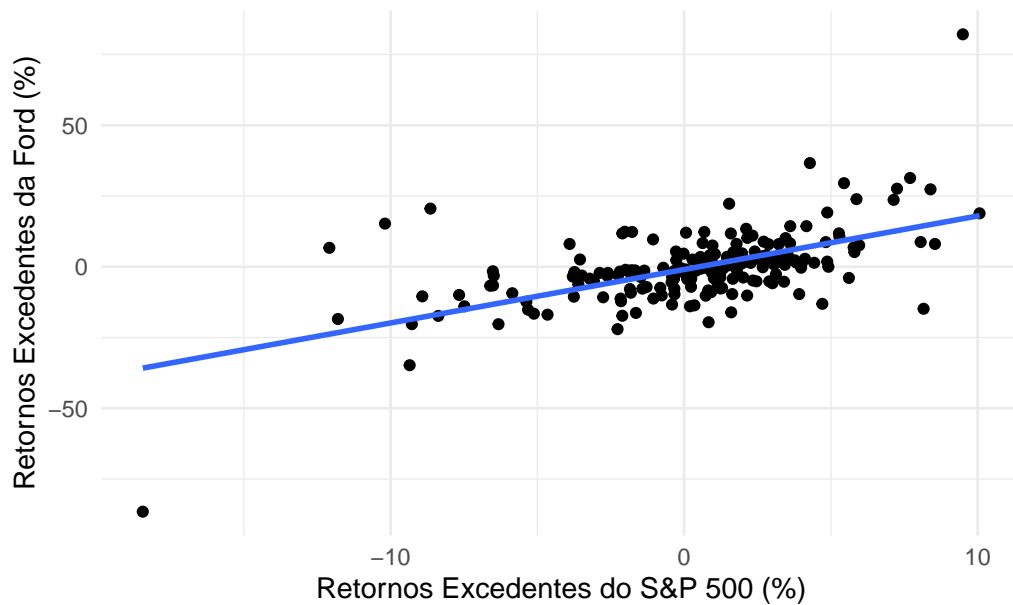
A Tab. 1 exibe estatísticas descritivas dos retornos excedentes da Ford e do índice S&P (500).

Tabela 1: Estatísticas Descritivas para Retornos Excedentes

Estatísticas	Ford	SP500
Média	-0.29	0.35
Mediana	-1.06	0.95
Desvio Padrão	13.45	4.13
Mínimo	-86.53	-18.44
Máximo	82.13	10.06
Curtose	17.80	5.33
Assimetria	0.05	-0.93

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Fig. 1 exibe um gráfico de dispersão entre os retornos excedentes da Ford e do índice S&P (500)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 1: Gráfico de Dispersão entre os retornos excedentes da Ford e do índice S&P (500).

Tabela 2: Resultados da Estimação do CAPM

	(1)
(Intercept)	-0.956 [-2.520, 0.608] e.p. = 0.793 t = -1.205 p = 0.230
retexc_sp500	1.890 [1.512, 2.268] e.p. = 0.192 t = 9.862 p = <0.001
Num.Obs.	193
R2	0.337
R2 Adj.	0.334
F	97.258

Fonte: Elaborada pelos autores.

5 Resultados e Discussão

A Tab. 2 contém os resultados da estimação do CAPM para os retornos excedentes da Ford usando a metodologia descrita na Seção 3.

6 Conclusões

Referências

- LINTNER, J. [The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets](#). **Review of Economics and Statistics**, v. 47, n. 1, p. 13–37, 1965.
- MOSSIN, J. [Equilibrium in a Capital Asset Market](#). **Econometrica**, v. 34, n. 4, p. 768–783, 1966.
- SHARPE, W. F. [Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk](#). **Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425–442,

1964.

TREYNOR, J. L. Towards a Theory of Market Value of Risky Assets. **Unpublished manuscript**, 1961.