

Modelo APT e Regressão Quantílica

MESZ, Lucas e ,Lizeth

16 de setembro de 2019

Introdução

Este trabalho tem o objetivo de praticar regressões múltiplas e teste de significância. Serão testados os modelos com diversas variáveis macroeconômicas (*APT-Style Model*) na tentativa de explicar o retorno de quatro empresas: Microsoft, Ford, GE e Oracle. Neste exercício, inclui Modelos Restritos e aplicação do Método *Stepwise*. O material é baseado no livro [Introduction Econometrics for Finance](#). Os programas em R foram modificados para o exercício da disciplina ADM2954 - Econometria Financeira e arquivados neste link do [github](#).

1 Preparação dos Dados

O período de análise compreende de janeiro de 2002 até março de 2018, correspondendo a 195 amostras. As variáveis que dependentes (que serão explicadas) são os retornos dos ativos MICROSOFT (*ermsoft*), FORD, GE e ORACLE acima do título público americano anual convertido em mês (*USTB3M/12*). Todas as variáveis dependentes foram retiradas da tabela **capm.xls**. O modelo explicativo é estilo APT, com variáveis macroeconômicas independentes, coletadas originalmente na tabela **macro.xls**. Esse modelo geral, que será testado neste trabalho, pode ser representado pela seguinte equação:

$$R_i = \beta_1 + \beta_2 \text{ersandp} + \beta_3 \text{dprod} + \beta_4 \text{dcredit} + \beta_5 \text{dinflation} + \beta_6 \text{dmoney} + \beta_7 \text{dspread} + \beta_8 \text{rterm} + e_i$$

Sendo:

- *ersandp*: o prêmio de risco do mercado (diferença do diferencial do log do S&P500 com título público americano anual convertido para mensal (*USTB3M/12*));
- *dprod*: variação da produção;
- *dcredit*: diferencial de crédito ao consumidor;
- *dinflation*: o diferencial do diferencial do log do índice de inflação;
- *dmoney*: variação de moeda em poder público e depósitos à vista e
- *dspread*: o spread de crédito é calculado pela diferença da variável mensal BMINUSA;
- *rterm* diferencial a termo dos títulos públicos de dez e um ano;

As variáveis de diferença tiram uma observação. Como o diferencial da inflação usa o diferencial do log, temos duas amostras a menos, sendo então 193 amostras.

2 Microsoft

2.1 Regressão Linear Múltipla

O primeiro modelo rodado é igual à equação xx. Nota-se na figura (1), das variáveis explicativas, somente o retorno de mercado (*ersandp*) tem significância estatística. O p-value é menor que 2e-16, com estatística t alta (9.806). Desta forma, rejeita-se a hipótese nula ($H_0 : \text{ersandp} = 0$) para a variável. Como todas as outras variáveis não se rejeita a hipótese nula, o modelo criado é igual ao CAPM. Isso significa que a variação de Microsoft é explicada pela variação do mercado. Nota-se na figura (1) que a empresa oscila um pouco menos que o prêmio de mercado para o período estudado, sendo o β menor que 1 (valor de 0.98). É possível testar se a Microsoft oscila na mesma proporção que o mercado, ou seja, se $H_0 = \text{ersandp} = 1$. Contudo, neste exercício este teste não foi feito.

```

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.110363   0.462576  -0.239   0.812
ersandp      0.986209   0.100570   9.806 <2e-16 ***
dprod       -0.132215   0.592695  -0.223   0.824
dcredit      0.014637   0.020964   0.698   0.486
dinflation  -0.001843   0.010586  -0.174   0.862
dmoney       0.009800   0.012248   0.800   0.425
dspreadd    -1.238389   3.337133  -0.371   0.711
rterm        0.786518   1.721694   0.457   0.648
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.397 on 184 degrees of freedom
(3 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.3842,    Adjusted R-squared:  0.3608
F-statistic: 16.4 on 7 and 184 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Figura 1: Regressão Múltipla sem Restrição

2.2 Modelo Restrito- Teste F

O Modelo restrito testará todas as variáveis insignificantes iguais à zero. No caso, $H_0 : dprod = 0$ e $dcredit = 0$ e $dmoney = 0$ e $dspreadd = 0$ e $edinflation = 0$ e $rterm = 0$. Caso um valor não seja igual à zero, a hipótese nula é rejeitada. Como pode ser visto na figura (2), o p-valor é muito alto (0.9564) e a estatística F muito pequena ($F(6,184)=0.2559$, sugerindo que não é possível descartar a hipótese nula. Isso significa que não é possível rejeitar a hipótese que todas as variáveis são iguais à zero.

```

Linear hypothesis test

Hypothesis:
dprod = 0
dcredit = 0
dmoney = 0
dspreadd = 0
edinflation = 0
rterm = 0

Model 1: restricted model
Model 2: ermsoft ~ ersandp + dprod + dcredit + dinflation + dmoney + dspreadd +
rterm

   Res.Df    RSS Df Sum of Sq    F Pr(>F)
1     190 5403.4
2     184 5358.7   6    44.716 0.2559 0.9564

```

Figura 2: Regressão Múltipla com Restrição

2.3 Método Stepwise

Neste método iterativo, roda um modelo sem variável explicativa e através do critério Akaike (AIC), inclui-se uma variável por vez. Seleciona o valor Akaike com inserção de uma variável e o algoritmo escolhe o modelo com menor AIC. Algoritmo roda novamente, inserindo mais uma variável, até encontrar um modelo com menor AIC.

Na figura (3) nota-se que o modelo sem variáveis possui AIC maior que o modelo com o premio de mercado. Contudo, na próxima iteração, nenhuma inserção de variável superou o modelo anterior. Resultado assim no modelo (*formula = ermsoft ersandp*).

```
> lm_start = lm(ermsoft~1,data=macro_lucas[-(1:2),])
> step(lm_start,direction = "forward",scope = formula(lm_msoft))
Start:  AIC=734.26
ermsoft ~ 1
```

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
+ ersandp	1	3298.9	5403.4	644.76
+ dspread	1	251.0	8451.3	730.64
+ dmoney	1	95.2	8607.1	734.15
<none>			8702.3	734.26
+ dcredit	1	74.3	8628.0	734.61
+ rterm	1	51.3	8651.0	735.12
+ dprod	1	6.6	8695.7	736.11
+ dinflation	1	1.7	8700.6	736.22

```
Step:  AIC=644.76
ermsoft ~ ersandp
```

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
<none>			5403.4	644.76
+ dmoney	1	20.0761	5383.4	646.05
+ dcredit	1	15.9723	5387.5	646.19
+ rterm	1	6.5617	5396.9	646.53
+ dprod	1	0.8363	5402.6	646.73
+ dspread	1	0.5394	5402.9	646.74
+ dinflation	1	0.2310	5403.2	646.75

```
Call:
lm(formula = ermsoft ~ ersandp, data = macro_lucas[-(1:2), ])

Coefficients:
(Intercept)      ersandp
      0.1368         1.0116
```

Figura 3: Regressão Método Stepwise

2.4 CAPM e Regressão Quantílica

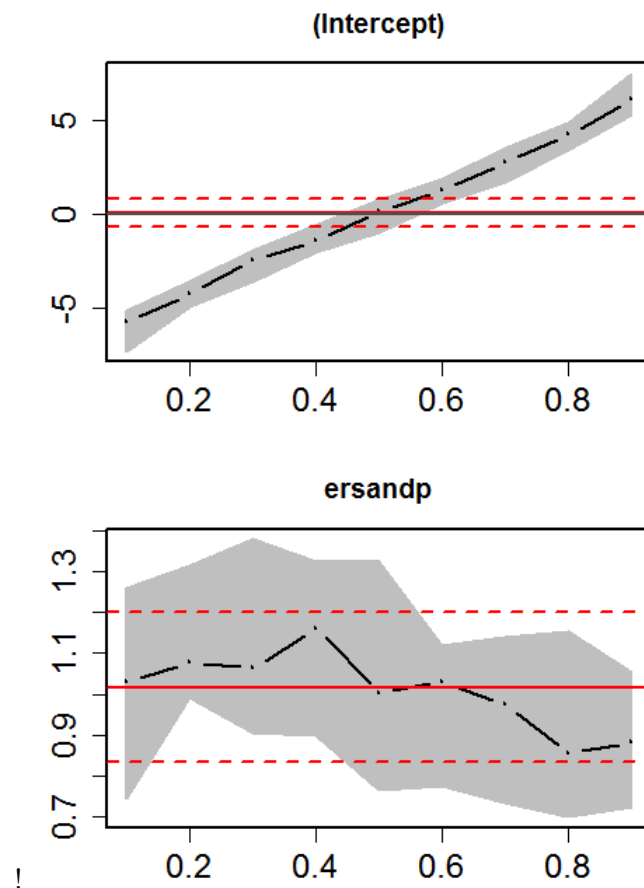


Figura 4: Regressão Quantílica: Modelo CAPM