

## 4

### Análise dos Resultados

Nessa seção utilizamos os modelos (3-2) e (3-3) a fim de gerar projeções *out-of-sample* para as sete taxas de swap DI-pré que consideramos ao longo desse trabalho. O exercício é repetido para cinco horizontes de projeção diferentes, quais sejam, 1 e 3 meses (curto prazo), 6 meses (prazo intermediário) e 9 e 12 meses (longo prazo). Os resultados obtidos são comparados com aqueles alcançados por outros esquemas de previsão propostos na literatura.

Nossas avaliações se baseiam nas seguintes alternativas:

- (a) Passeios aleatórios ou “*random walks*” (denotado por RW), onde  $E_{t^*}[s_{t^*+t}^j] = s_{t^*}^j$ , para todo  $t$ .
- b) Seis modelos auto-regressivos univariados, isto é,  $s_t^j = c + \sum_{k=1}^T \beta_i s_{t-k}^j + \varepsilon_t^j$ , onde  $c$  é uma constante e  $T = 1, 2, \dots, 6$ . Cada um dos modelos é denotado por  $AR(T)$ .
- (c) Um modelo VAR simples envolvendo a taxa “overnight” e as taxas de swap, isto é,  $\mathbf{x}_t = \mathbf{c} + \sum_{k=1}^T \mathbf{B}_i \mathbf{x}_{t-k} + \mathbf{E}_t$ , onde  $\mathbf{c}$  é um vetor coluna  $(J + 1)$ ;  $\mathbf{B}_1, \mathbf{B}_2, \dots, \mathbf{B}_T$  são matrizes  $(J + 1) \times (J + 1)$  e  $\mathbf{x}_t = \begin{bmatrix} r_t & s_t^{j1} & s_t^{j2} & \dots & s_t^{jJ} \end{bmatrix}'$  (analisamos duas possibilidades, quais sejam,  $T = 1$  e  $T = 3$ , que são designados como VAR(1) e VAR(3), respectivamente).
- (d) O mesmo modelo VAR descrito no item (c), porém com a adição de restrições de zero caso hajam coeficientes em  $\mathbf{c}$  e  $\mathbf{B}_1, \mathbf{B}_2, \dots, \mathbf{B}_T$  que não possam ser considerados estatisticamente diferentes de zero após a primeira rodada de estimação (nesse caso examinamos somente o caso no qual  $T = 1$ , que nós denotamos por  $VAR^r(1)$ ).
- (e) Modelos de correção de erros análogos aos propostos por Anderson, Granger e Hall em (15). O vetor de variáveis endógenas é novamente o  $\mathbf{x}_t$ . Examinamos variantes com uma e duas defasagens e cinco, seis e sete equações de cointegração (conseqüentemente, testamos 6 modelos de correção de erros diferentes, cada um é denotado por  $ECM(n_l, n_{ce})$ , onde  $n_l$  representa o número de defasagens e  $n_{ce}$  o número de equações de cointegração).

- (f) O modelo descrito em (3-2) com as restrições  $\mathbf{b} = \mathbf{b}_1 = \mathbf{b}_2 = \dots = \mathbf{b}_T = 0$ . São testadas duas variantes com  $T = 1$  e  $T = 3$  defasagens (denotadas por  $M_2(1)$  e  $M_2(3)$ , respectivamente).
- (g) O modelo descrito em (3-2) com as restrições  $\mathbf{b} = \mathbf{b}_1 = \mathbf{b}_2 = \dots = \mathbf{b}_T = 0$  e com restrições adicionais de zero que são impostas sempre que encontrarmos elementos em  $\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2, \dots, \mathbf{A}_T, \mathbf{c}', \mathbf{c}'_1, \mathbf{c}'_2, \dots, \mathbf{c}'_T$  ou  $d_1, d_2, \dots, d_T$  que não possam ser considerados estatisticamente diferentes de zero após a primeira rodada de estimação (nesse caso testamos somente uma variante com  $T = 1$ , denotada por  $M_2^r(1)$ ).
- (h) O modelo descrito em (3-3) com as restrições  $\mathbf{B} = \mathbf{B}_1 = \mathbf{B}_2 = \dots = \mathbf{B}_T = \mathbf{0}_{J \times J}$ . São testadas duas variantes com  $T = 1$  e  $T = 3$  defasagens (denotadas por  $M_3(1)$  e  $M_3(3)$ , respectivamente).
- (i) O modelo descrito em (3-3) com as restrições  $\mathbf{B} = \mathbf{B}_1 = \mathbf{B}_2 = \dots = \mathbf{B}_T = \mathbf{0}_{J \times J}$  e com restrições adicionais de zero que são impostas sempre que encontrarmos elementos em  $\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2, \dots, \mathbf{A}_T, \mathbf{C}, \mathbf{C}_1, \mathbf{C}_2, \dots, \mathbf{C}_T$  ou  $\mathbf{D}_1, \mathbf{D}_2, \dots, \mathbf{D}_T$  que não possam ser considerados estatisticamente diferentes de zero após a primeira rodada de estimação (nesse caso testamos somente uma variante com  $T = 1$  defasagem, denotada por  $M_3^r(1)$ ).

As alternativas (a), (b), (f) e (g) são estimadas para cada uma das taxas de swap DI-pré. Isso não é necessário para as alternativas (c), (d), (e), (h) e (i), já que o vetor de variáveis endógenas engloba todas as sete taxas de swap DI-pré simultaneamente.

O procedimento adotado para estimar os modelos e gerar previsões *out-of-sample* é bastante convencional. Em primeiro lugar as alternativas (a) até (i) são estimadas com observações de julho de 1999 até janeiro de 2005 (inclusive); em seguida, calculamos previsões  $\tilde{T}$  meses para a frente (onde  $\tilde{T} = 1, 3, 6, 9$  e  $12$  meses) para cada uma das sete taxas de swap DI-pré consideradas. Esse procedimento é repetido seis vezes, sempre adicionando uma observação ao conjunto de observações utilizado para estimar os modelos; na última repetição do exercício a amostra passa a compreender dados de julho de 1999 a junho de 2005. As observações que não foram utilizadas para estimar os modelos ao longo de cada repetição do exercício servem para calcular o erro de previsão. As estimações dos modelos propostos e de referência são executadas aplicando a técnica de mínimos quadrados ordinários. A medida de erro utilizada, por sua vez, é o quadrado da distância entre o valor previsto e o valor efetivamente observado, enquanto que o critério adotado para a avaliação do desempenho preditivo é a média dos erros acumulados ao longo

dos seis períodos para os quais o exercício é repetido.

As Tabelas (4.1) a (4.7) mostram os erros médios quadráticos relativos às alternativas (a) até (i) para cada taxa de swap DI-pré considerada e para cada horizonte de previsão. As seguintes conclusões podem ser tiradas da observação dos resultados contidos nas tabelas no que diz respeito a exercícios de previsão um passo à frente:

- (A) Modelos auto-regressivos simples (por exemplo, um modelo  $AR(5)$  para a taxa de swap DI-pré de um mês e um modelo  $AR(6)$  para as taxas de swap DI-pré de dois, três, quatro e seis meses) superam todas as outras opções testadas.
- (B) Modelos auto-regressivos se encontram freqüentemente entre os cinco melhores preditores (por exemplo, para o contrato de swap DI-pré de seis meses, eles aparecem quatro vezes entre os cinco melhores modelos preditivos).
- (C) Os melhores modelos para calcular previsões um passo à frente para taxas de swap mais longas (doze e vinte e quatro meses) são versões de (3-2) com apenas uma defasagem.
- (D) Para contratos de swap de doze meses, o melhor é não incorporar as restrições de zero oriundas dos coeficientes não-significativos (ou seja, a alternativa  $M2(1)$  tem um desempenho preditivo superior); para contratos de vinte e quatro meses, no entanto, a incorporação dessas restrições melhora a qualidade das previsões (ou seja, a alternativa  $M_2^r(1)$  funciona melhor).

Os resultados acima demonstram que a informação contida na curva de juros como um todo não é de grande valia para gerar boas previsões um passo à frente. Essa conclusão é corroborada pelo fato dos modelos que exploram esse tipo de informação (a saber, os descritos em (c), (d), (e), (h) e (i)) aparecerem com pouca freqüência entre o conjunto de cinco melhores preditores para cada taxa. Os resultados também demonstram que a informação contida nas variáveis macroeconômicas consideradas relevantes não ajuda a confeccionar boas previsões um passo à frente, dado que os modelos que exploram esse tipo de informação (a saber, aqueles descritos em (f), (g), (h) e (i)) aparecem somente quatro vezes (em trinta e cinco oportunidades) na coleção dos cinco melhores preditores para cada taxa de swap <sup>1</sup>. Apesar de decepcionante, esse resultado está de acordo com outros obtidos na literatura, que também

<sup>1</sup>Esse resultado, no entanto, não é confirmado se estamos interessados em computar previsões um passo a frente para taxas de swap DI-pré de doze e vinte e quatro meses, pois

revelam a falha das variáveis macroeconômicas em refinar as previsões de curto prazo das taxas de zero coupon bonds de diversas maturidades (ver, por exemplo, Ang e Piazzesi em (1)).

Os resultados mudam completamente se estamos interessados em computar boas projeções doze passos à frente. Nesse caso:

- (A) Modelos auto-regressivos univariados e passeios aleatórios não podem ser considerados bons preditores na medida em que essas alternativas aparecem apenas duas vezes (em trinta e cinco oportunidades) dentro da coleção dos cinco melhores preditores para as sete taxas de swap DI-pré consideradas.
- (B) Modelos baseados em (3-2) e (3-3) (ou seja, modelos nos quais o conteúdo informacional das variáveis macroeconômicas consideradas relevantes é explorado) aparecem freqüentemente dentro do conjunto de cinco melhores preditores (vinte vezes em um total de trinta e cinco oportunidades).
- (C) Os modelos VAR descritos em (c) e (d) (ou seja, modelos nos quais o conteúdo informacional das taxas mais longas acerca da trajetória futura das taxas mais curtas é explorado de alguma forma) também aparecem com freqüência dentro do conjunto de cinco melhores preditores (onze vezes em um total de trinta e cinco oportunidades).
- (D) As versões de (3-2) e (3-3) descritas nos itens (g) e (i) são os melhores modelos para computar previsões doze meses adiante para as taxas de swap DI-pré de doze e vinte e quatro meses, enquanto que o modelo VAR descrito em (c) (com apenas uma defasagem) tem o melhor desempenho para a taxa de swap DI-pré de um mês. Para prazos intermediários (ou seja, para taxas de swap DI-pré de dois a seis meses), o modelo VAR descrito em (c) com três defasagens se revela o melhor.

Os resultados acima são considerados indícios de que, se o interesse está em gerar previsões de longo prazo para as taxas de swap DI-pré, então a informação contida na curva de juros como um todo e nas variáveis macroeconômicas consideradas relevantes é capaz de melhorar a qualidade das projeções geradas<sup>2</sup>.

versões de (3-2) constam da lista dos cinco melhores preditores para essas maturidades. Tal fato não pode ser considerado uma surpresa porque as taxas de juros de longo prazo são mais sensíveis às expectativas acerca das decisões futuras de política monetária que, por sua vez, estão relacionadas às condições macroeconômicas atuais e esperadas.

<sup>2</sup>Observando as Tabelas (4.1) a (4.7) (mais especificamente, as colunas referentes aos modelos de previsão de longo prazo) podemos perceber que o desempenho preditivo do

Os resultados obtidos para projeções três meses à frente são, em linhas gerais, análogos aos resultados obtidos para projeções um mês adiante (o que justifica a reunião de ambos os exercícios na categoria de curto prazo). Nesse caso meros modelos auto-regressivos univariados tendem a exibir um desempenho preditivo melhor para taxas de swap DI-pré de prazos curtos ou intermediários (por exemplo, um modelo  $AR(5)$  é o primeiro colocado para taxas de swap DI-pré de um e quatro meses, enquanto que um modelo  $AR(6)$  é o melhor para taxas de swap DI-pré de dois e três meses). Por outro lado, as versões de (3-2) e (3-3) descritas nos itens (f) e (h) (ou seja, sem adicionar as restrições de zero oriundas de coeficientes que não podem ser considerados estatisticamente diferentes de zero) e o modelo VAR em (c) (com apenas uma defasagem) aparece como o melhor preditor para as taxas de swap DI-pré de prazos mais longos (seis, doze e vinte e quatro meses). A razão para esse resultado está devidamente explicada na nota de pé de página de número 1 desse capítulo.

Já os resultados obtidos para projeções nove meses à frente são, em linhas gerais, análogos aos resultados obtidos para projeções doze meses adiante (o que justifica a reunião de ambos na categoria de longo prazo). Nesse caso os modelos auto-regressivos univariados e os passeios aleatórios tendem a exibir um desempenho preditivo inferior, pois representantes dessas categorias aparecem apenas três vezes nas sete listas de cinco melhores preditores. Por outro lado, as versões de (3-2) com uma e três defasagens descritas em (f) (ou seja, sem adicionar as restrições de zero oriundas de coeficientes que não podem ser considerados estatisticamente diferentes de zero) aparecem entre os cinco melhores preditores para contratos de swap DI-pré com maturidades de dois e três meses, enquanto que modelos VAR enquadrados em (c) tendem a ser melhores para maturidades de três, quatro, doze e vinte e quatro meses. Uma versão de (3-3) (aquela descrita no item (i), ou seja, com o conjunto completo de restrições) se revela o melhor modelo para previsões acerca da taxa de swap DI-pré de seis meses.

Os resultados obtidos para projeções seis meses à frente podem ser considerados um caso intermediário, pois modelos auto-regressivos univariados e passeios aleatórios aparecem dezenove vezes dentro do conjunto de cinco melhores preditores, enquanto que modelos enquadrados nas categorias (c) a (i) (aqueles que aproveitam de alguma forma a informação contida nas variáveis modelo descrito em (d) é bastante ruim. A razão para isso é simples: após a imposição do conjunto completo de restrições de zero, a matriz  $\mathbf{B}_1$  passa a exibir um autovalor instável, o que gera uma dinâmica explosiva depois de alguns períodos.

macroeconômicas consideradas relevantes e na curva de juros como um todo) aparecem dezesseis vezes (ou seja, quase uma distribuição 50% – 50%). Modelos auto-regressivos univariados e passeios aleatórios tendem a exibir um desempenho preditivo melhor para taxas de swap DI-pré de prazos curtos (por exemplo, um modelo  $AR(5)$  é o primeiro colocado para taxas de swap DI-pré de um mês, enquanto que um modelo  $AR(3)$  é o melhor para taxas de swap DI-pré de dois meses). Por outro lado, as versões de (3-2) descritas em (f), (h) e (i) tendem a exibir um desempenho preditivo melhor para taxas de swap DI-pré de três, quatro, seis e vinte e quatro meses, enquanto que o modelo VAR em (c) (com apenas uma defasagem) aparece como o melhor preditor para a taxa de swap DI-pré de doze meses.

É necessário registrar o desempenho preditivo dos modelos de correção de erros, que raramente aparecem nas sete listas de cinco melhores preditores para cada horizonte de previsão considerado. Apesar de surpreendente, esse resultado não é incompatível com aqueles obtidos em Anderson, Granger e Hall em (15), onde os erros médios desses modelos acabaram tendo a mesma ordem de grandeza dos erros médios observados para simples passeios aleatórios ou modelos VAR sem restrições.

Resumindo, existe um contraste notável entre os resultados obtidos para previsões de curto e longo prazo. No primeiro caso não existe vantagem alguma em incorporar a informação contida nas variáveis macroeconômicas consideradas relevantes e na própria estrutura a termo da taxa de juros, dado que modelos auto-regressivos univariados funcionam sistematicamente melhor. No segundo caso, porém, essa informação é capaz de melhorar substancialmente a qualidade das previsões geradas.

A seguir temos as Tabelas (4.1) a (4.7) que mostram os erros médios quadráticos relativos aos modelos descritos em (a) até (i) para cada taxa de swap DI-pré. Os modelos estão ordenados de acordo com o seu erro médio (o modelo com erro médio mais baixo aparece em primeiro lugar, o modelo com o segundo erro médio mais baixo aparece na segunda posição e assim por diante). Do lado direito da coluna onde está o ranking podemos observar outra coluna onde registramos os erros médios quadráticos efetivamente cometidos.

No Apêndice estão tabelados os coeficientes dos modelos propostos nessa dissertação gerados pelo Eviews (versão 4:1) para a o mês de junho.

Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps
1	AR(5)	AR(5)	AR(5)	M2(1)	VAR(1)
2	AR(6)	AR(6)	AR(6)	M2(3)	VAR(3)
3	ECM(1,5)	AR(4)	AR(4)	AR(1)	M2(1)r
4	AR(4)	VAR(3)	AR(3)	M3(1)	M3(1)
5	AR(3)	AR(3)	AR(2)	VAR(1)	M3(1)r
6	ECM(1,6)	ECM(1,5)	AR(1)	AR(2)	M2(3)
7	ECM(1,7)	AR(2)	RW	AR(3)	M2(1)
8	AR(2)	ECM(1,7)	ECM(1,5)	M3(3)	M3(3)
9	VAR(3)	ECM(2,7)	M2(1)	AR(4)	AR(1)
10	M3(3)	ECM(1,6)	ECM(2,7)	RW	AR(2)
11	ECM(2,7)	ECM(2,5)	ECM(1,7)	AR(6)	RW
12	RW	RW	ECM(1,6)	AR(5)	AR(3)
13	VAR(1)r	ECM(2,6)	M3(1)	ECM(1,5)	AR(4)
14	VAR(1)	AR(1)	M2(3)	M2(1)r	ECM(2,7)
15	ECM(2,5)	M3(3)	VAR(3)	M3(1)r	AR(6)
16	ECM(2,6)	M2(1)	ECM(2,5)	VAR(3)	AR(5)
17	AR(1)	M3(1)	VAR(1)	ECM(2,7)	ECM(1,5)
18	M2(3)	M2(3)	M3(3)	ECM(1,6)	ECM(1,6)
19	M2(1)r	M2(1)r	M2(1)r	ECM(1,7)	ECM(1,7)
20	M3(1)r	VAR(1)	ECM(2,6)	ECM(2,5)	ECM(2,5)
21	M2(1)	M3(1)r	M3(1)r	ECM(2,6)	ECM(2,6)
22	M3(1)	VAR(1)r	VAR(1)r	VAR(1)r	VAR(1)r

Tabela 4.1: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de um mês (swap 30).

Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps
1	AR(6)	AR(6)	AR(3)	M2(3)	VAR(3)
2	AR(5)	AR(5)	AR(4)	VAR(1)	M2(1)r
3	ECM(1,5)	AR(4)	AR(2)	M2(1)	M3(1)r
4	AR(3)	AR(3)	AR(5)	AR(1)	VAR(1)
5	AR(4)	VAR(3)	AR(6)	M3(1)	M3(3)
6	ECM(1,6)	ECM(1,5)	AR(1)	AR(2)	M3(1)
7	AR(2)	AR(2)	M2(1)	AR(3)	M2(3)
8	ECM(1,7)	ECM(1,6)	RW	RW	M2(1)
9	VAR(3)	ECM(2,7)	ECM(1,5)	AR(4)	AR(1)
10	RW	ECM(1,7)	M3(1)	M2(1)r	AR(2)
11	AR(1)	RW	ECM(1,6)	AR(5)	RW
12	ECM(2,7)	AR(1)	ECM(2,7)	M3(1)r	AR(3)
13	M3(3)	ECM(2,5)	ECM(1,7)	M3(3)	AR(4)
14	VAR(1)	ECM(2,6)	M2(3)	VAR(3)	ECM(2,7)
15	VAR(1)r	M2(1)	VAR(3)	AR(6)	AR(5)
16	ECM(2,5)	M3(3)	VAR(1)	ECM(1,5)	AR(6)
17	ECM(2,6)	M3(1)	M2(1)r	ECM(2,7)	ECM(1,5)
18	M2(1)r	M2(1)r	ECM(2,5)	ECM(1,6)	ECM(1,6)
19	M2(3)	VAR(1)	M3(1)r	ECM(1,7)	ECM(1,7)
20	M3(1)r	M2(3)	M3(3)	ECM(2,5)	ECM(2,5)
21	M2(1)	ECM(2,6)	ECM(2,6)	ECM(2,6)	ECM(2,6)
22	M3(1)	VAR(1)r	VAR(1)r	VAR(1)r	VAR(1)r

Tabela 4.2: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de dois meses (swap 60).



Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps
1	AR(6)	AR(6)	M2(1)	VAR(1)	VAR(3)
2	AR(5)	AR(5)	AR(2)	M2(3)	M3(1)r
3	AR(4)	AR(4)	AR(3)	M2(1)	M2(1)r
4	ECM(1,5)	AR(3)	AR(1)	M2(1)r	M3(3)
5	AR(3)	AR(2)	AR(4)	M3(1)r	VAR(1)
6	ECM(1,6)	ECM(1,5)	AR(5)	AR(1)	M3(1)
7	AR(2)	VAR(3)	M3(1)	VAR(3)	M2(3)
8	ECM(1,7)	AR(1)	RW	AR(2)	AR(1)
9	VAR(3)	RW	AR(6)	AR(3)	M2(1)
10	RW	ECM(1,6)	ECM(1,5)	M3(1)	RW
11	AR(1)	ECM(2,7)	M2(3)	RW	AR(2)
12	ECM(2,7)	ECM(1,7)	ECM(1,6)	AR(4)	AR(3)
13	ECM(2,5)	M2(1)	VAR(1)	AR(5)	ECM(2,7)
14	VAR(1)	ECM(2,5)	ECM(2,7)	M3(3)	AR(4)
15	M3(3)	ECM(2,6)	VAR(3)	AR(6)	AR(5)
16	ECM(2,6)	M3(1)	M2(1)r	ECM(1,5)	AR(6)
17	M2(1)r	M2(1)r	M3(1)r	ECM(2,7)	ECM(1,5)
18	M2(3)	M3(3)	ECM(1,7)	ECM(1,6)	ECM(1,6)
19	VAR(1)r	VAR(1)	ECM(2,5)	ECM(1,7)	ECM(1,7)
20	M2(1)	M3(1)r	M3(3)	ECM(2,5)	ECM(2,5)
21	M3(1)r	M2(3)	ECM(2,6)	ECM(2,6)	ECM(2,6)
22	M3(1)	VAR(1)r	VAR(1)r	VAR(1)r	VAR(1)r

Tabela 4.3: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de três meses (swap 90).

Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps
1	AR(6)	AR(5)	M2(1)	VAR(1)	VAR(3)
2	AR(5)	AR(4)	M3(1)	M2(1)r	M3(1)r
3	ECM(1,6)	AR(3)	AR(1)	M3(1)r	M2(1)r
4	AR(4)	AR(6)	AR(2)	VAR(3)	M3(3)
5	ECM(1,5)	AR(2)	AR(3)	M2(3)	VAR(1)
6	AR(3)	ECM(1,5)	AR(4)	M2(1)	M3(1)
7	AR(2)	AR(1)	AR(5)	AR(1)	M2(3)
8	ECM(1,7)	VAR(3)	RW	RW	AR(1)
9	AR(1)	RW	M2(3)	AR(2)	RW
10	VAR(3)	ECM(1,6)	VAR(1)	AR(3)	M2(1)
11	RW	M2(1)	ECM(1,5)	AR(4)	AR(2)
12	VAR(1)	ECM(2,7)	AR(6)	AR(5)	AR(3)
13	ECM(2,7)	ECM(1,7)	M2(1)r	M3(1)	AR(4)
14	ECM(2,5)	ECM(2,5)	VAR(3)	M3(3)	ECM(2,7)
15	M3(3)	M3(1)	M3(1)r	ECM(1,5)	AR(5)
16	ECM(2,6)	M2(1)r	ECM(1,6)	AR(6)	ECM(1,5)
17	M2(1)r	ECM(2,6)	ECM(2,7)	ECM(2,7)	AR(6)
18	M3(1)r	VAR(1)	ECM(1,7)	ECM(1,6)	ECM(1,6)
19	M2(1)	M3(1)r	M3(3)	ECM(1,7)	ECM(1,7)
20	VAR(1)r	VAR(1)r	ECM(2,5)	ECM(2,5)	ECM(2,5)
21	M2(3)	M3(3)	VAR(1)r	ECM(2,6)	ECM(2,6)
22	M3(1)	M2(3)	ECM(2,6)	VAR(1)r	VAR(1)r
				320.1106	2852.1949

Tabela 4.4: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de quatro meses (swap 120).

Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps
1	AR(6)	M2(1)	M3(1)	M3(1)r	VAR(3)
2	AR(2)	AR(2)	VAR(1)	M2(1)r	M3(1)r
3	AR(5)	AR(3)	M2(1)	VAR(3)	M2(1)r
4	AR(4)	AR(4)	M2(3)	VAR(1)	M3(3)
5	AR(3)	AR(5)	AR(1)	M2(3)	VAR(1)
6	ECM(1,6)	AR(1)	M2(1)r	RW	M2(3)
7	AR(1)	ECM(1,5)	RW	AR(1)	M3(1)
8	ECM(1,5)	RW	AR(3)	M2(1)	RW
9	RW	AR(6)	AR(4)	AR(3)	AR(1)
10	ECM(1,7)	VAR(3)	AR(2)	AR(4)	AR(3)
11	ECM(2,7)	ECM(1,6)	AR(5)	AR(2)	ECM(2,7)
12	ECM(2,5)	M3(1)	M3(1)r	AR(5)	AR(4)
13	VAR(3)	ECM(2,7)	ECM(1,5)	ECM(1,5)	AR(2)
14	M2(1)	M2(1)r	VAR(3)	M3(1)	M2(1)
15	ECM(2,6)	ECM(2,5)	VAR(1)r	M3(3)	AR(5)
16	M2(1)r	M3(1)r	AR(6)	ECM(2,7)	ECM(1,5)
17	VAR(1)	VAR(1)	ECM(1,6)	AR(6)	AR(6)
18	M3(1)r	ECM(1,7)	ECM(2,7)	4.6915	ECM(1,6)
19	M3(3)	VAR(1)r	M3(3)	6.1638	ECM(1,7)
20	VAR(1)r	ECM(2,6)	ECM(2,5)	9.0051	ECM(2,5)
21	M2(3)	M2(3)	ECM(1,7)	9.5577	ECM(2,6)
22	M3(1)	M3(3)	ECM(2,6)	12.0516	VAR(1)r

Tabela 4.5: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de seis meses (swap 180).

Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps
1	M2(1)	M3(1)	VAR(1)	VAR(3)	M3(1)r
2	ECM(1,6)	M2(1)	M2(1)r	M3(1)r	VAR(3)
3	AR(1)	RW	M2(3)	M2(1)r	M2(1)r
4	AR(3)	AR(1)	M3(1)r	M2(3)	RW
5	AR(4)	AR(3)	VAR(1)r	VAR(1)	M3(3)
6	AR(5)	ECM(1,5)	RW	RW	M2(3)
7	AR(2)	AR(4)	AR(1)	AR(1)	VAR(1)
8	M2(1)r	M2(1)r	ECM(1,5)	ECM(1,5)	AR(1)
9	RW	AR(2)	VAR(3)	AR(3)	ECM(1,5)
10	AR(6)	VAR(1)r	AR(3)	AR(4)	ECM(2,7)
11	ECM(1,5)	AR(5)	AR(4)	AR(5)	M3(1)
12	ECM(2,5)	VAR(1)	M3(1)	M2(1)	AR(3)
13	M3(1)r	M3(1)r	M2(1)	AR(2)	AR(4)
14	ECM(2,7)	VAR(3)	AR(5)	ECM(1,6)	AR(5)
15	ECM(2,6)	AR(6)	AR(2)	ECM(2,7)	AR(2)
16	M3(1)	ECM(1,6)	ECM(1,6)	AR(6)	M2(1)
17	VAR(1)	ECM(2,5)	AR(6)	M3(3)	ECM(1,6)
18	VAR(1)r	ECM(2,7)	ECM(2,7)	M3(1)	AR(6)
19	ECM(1,7)	M2(3)	M3(3)	ECM(2,5)	ECM(2,5)
20	VAR(3)	ECM(2,6)	ECM(2,5)	ECM(2,6)	ECM(2,6)
21	M2(3)	ECM(1,7)	ECM(2,6)	ECM(1,7)	ECM(1,7)
22	M3(3)	M3(3)	ECM(1,7)	VAR(1)r	VAR(1)r

Tabela 4.6: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de um ano (swap 360).

Ranking	1 step	3 steps	6 steps	9 steps	12 steps				
1	M2(1)r	0.1169	0.3028	M3(1)r	0.2498	VAR(3)	0.9670	M2(1)r	1.9579
2	M2(1)	0.1199	0.4078	M2(1)r	0.4805	M3(1)r	0.9977	M3(1)r	2.5717
3	M3(1)	0.1510	0.5467	RW	0.5317	M2(1)r	1.1332	VAR(3)	5.9311
4	RW	0.1619	0.6005	M2(3)	0.7738	RW	3.7510	RW	7.4270
5	VAR(1)	0.2523	0.6700	VAR(1)	1.4340	M2(3)	4.9576	ECM(1,5)	15.8664
6	AR(1)	0.2536	0.7675	ECM(1,5)	2.6561	ECM(1,5)	8.1203	M2(3)	16.2563
7	AR(6)	0.2602	0.9128	VAR(3)	3.3706	VAR(1)	11.4585	ECM(1,6)	24.4986
8	AR(4)	0.2666	1.1327	AR(1)	4.5878	ECM(1,6)	13.5068	AR(1)	26.2434
9	AR(3)	0.2696	1.3220	AR(3)	5.4104	AR(1)	13.7508	ECM(2,7)	28.4222
10	VAR(1)r	0.2859	1.3567	VAR(1)r	5.6495	AR(3)	15.8429	AR(3)	28.9097
11	AR(5)	0.2945	1.5563	AR(4)	6.1958	AR(4)	17.7891	VAR(1)	29.7010
12	M3(1)r	0.3082	1.5691	ECM(1,6)	6.3284	ECM(2,7)	21.2968	AR(4)	31.5947
13	AR(2)	0.3185	1.9761	M2(1)	7.6804	AR(2)	21.9867	M3(3)	34.6277
14	ECM(1,5)	0.3284	2.0017	AR(5)	8.1863	AR(5)	22.0506	AR(2)	37.6039
15	ECM(1,6)	0.3353	2.0689	AR(2)	8.4061	M2(1)	22.0888	AR(5)	37.9194
16	ECM(2,5)	0.3952	2.5976	M3(1)	8.8486	ECM(2,5)	25.4688	M2(1)	40.0031
17	ECM(2,6)	0.4234	2.7088	M3(3)	9.9124	AR(6)	27.5936	M3(1)	41.1395
18	ECM(2,7)	0.4431	3.0084	AR(6)	10.0731	M3(3)	30.0555	AR(6)	45.0184
19	VAR(3)	0.6387	3.5195	ECM(2,7)	10.5440	M3(1)	30.9511	ECM(2,5)	47.0877
20	M2(3)	0.7478	4.2763	ECM(2,5)	10.9552	ECM(2,6)	32.8789	ECM(2,6)	55.7350
21	ECM(1,7)	0.7818	7.3965	ECM(2,6)	13.6325	ECM(1,7)	71.1513	ECM(1,7)	93.8473
22	M3(3)	1.3182	11.0286	ECM(1,7)	38.5825	VAR(1)r	309.3502	VAR(1)r	973546.0535

Tabela 4.7: Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de dois anos (swap 720).