

Modelos do Banco Central

Vítor Wilher

Resumo

Esse é o segundo curso da área de *Central Banking* da Análise Macro, cujo objetivo é apresentar aos alunos técnicas econométricas sofisticadas aplicadas à modelagem e previsão de variáveis macroeconômicas dentro dos bancos centrais. Cumprindo a missão da Análise Macro, o curso une a teoria econométrica à operacionalização de modelos até então tidos como caixas pretas pelo público. Da construção de indicadores antecedentes simples aos desenvolvimentos mais recentes de machine learning, o aluno será introduzido ao mundo dos modelos e previsões macroeconômicas. Um curso pioneiro no Brasil e com poucos pares no mundo.

Ementa do Curso

O curso é dividido em 11 seções. A primeira seção faz uma introdução ao R, a linguagem que utilizaremos nos laboratórios empíricos. A seção 2, por sua vez, apresenta a desagregação da inflação medida pelo IPCA em preços livres e administrados, por categorias de uso e por tipo de comercialização. A seção 3 introduz a técnica de rolling regression e a aplica aos diferentes grupos do IPCA, de modo a obter estimativas de inércia inflacionária. A seção 4 destrincha a teoria dos modelos VAR e SVAR, bem como operacionaliza a estimação desses modelos. A seção 5 ilustra a teoria de cointegração e os modelos VEC e SVEC, também operacionalizando a estimação dos mesmos. A seção 6 apresenta modelos multivariados bayesianos, bem como estima os mesmos. A seção 7 ensina o aluno diferentes técnicas de combinação de previsões, de modo a reduzir o erro das mesmas. A seção 8 apresenta técnicas de validação de previsões, de modo a escolher aquelas com as melhores medidas de acurácia. As seções 9 e 10 tratam da teoria e prática de modelos estruturais amplamente utilizados em bancos centrais, de modo a verificar o impacto da política monetária no ciclo econômico e, conseqüentemente, na inflação. A seção 11 encerra o curso, fazendo um overview dos principais algoritmos de machine learning e sua aplicação na previsão da inflação.¹

Público Alvo

O curso se destina basicamente a economistas de mercado interessados em melhor compreender o processo de modelagem e previsão dentro de bancos centrais, estudantes de graduação e pós-graduação interessados em produzir monografias e dissertações na área de econometria, professores em busca de técnicas econométricas aplicadas à macroeconomia. Engenheiros, matemáticos, estatísticos e físicos que trabalham no mercado financeiro e têm de operacionalizar modelos de previsão também se constituem no público-alvo do curso.

Pré-requisitos

Não há necessidade de conhecimentos prévios de R, que é introduzido na primeira seção do curso. É conveniente que os alunos tenham conhecimentos de teoria macroeconômica, política monetária, um curso de introdução à econometria e outro de econometria de séries temporais. Todos esses pré-requisitos, a propósito, estão disponíveis na lista de cursos da Análise Macro.

¹O Curso está baseado, sobretudo, em Licha (2015), Blinder (1999), Woodford (2003), Walsh (2010), Svensson (2010), DeJong and Dave (2011), Lantz (2015), Kuhn and Johnson (2016), James et al. (2013), Hyndman and Athanasopoulos (2013), Montgomery et al. (2008), Toda and Yamamoto (1995), He and Maekawa (2001), Pfaff (2008), Enders (2009), Verbeek (2012), Tsay (2014), Box et al. (2016), Stock and Watson (2004), O'Hara (2015), Albert (2009), Marin and Robert (2014) e Hoff (2009).

Programa Detalhado

1. Primeiros Passos: Introdução ao **R**;
2. Desagregação da inflação medida pelo IPCA;
3. Rolling Regression e Inércia Inflacionária;
4. Modelos VAR/SVAR;
5. Modelos VEC/SVEC;
6. Modelos bayesianos;
7. Combinando previsões;
8. Validando previsões;
9. Modelos de Equações Estruturais;
10. Estimando o modelo semiestrutural do Banco Central do Brasil;
11. Machine Learning em Bancos Centrais.

Laboratórios

1. Tratamento de dados macroeconômicos;
2. Estimando Curvas de Phillips desagregadas;
3. Estimando a inércia em diferentes grupos do IPCA;
4. Seleção de preditores para a construção de modelos VAR/SVAR;
5. investigando cointegração entre variáveis macroeconômicas;
6. estimando diferentes modelos bayesianos;
7. combinando as previsões geradas pelos modelos multivariados estimados;
8. aplicando medidas de acurácia às previsões geradas pelos modelos multivariados estimados;
9. estimando equações de forma simultânea com o R;
10. operacionalização do modelo;
11. previsão da inflação com algoritmos de machine learning.

Referências

- Albert, J. *Bayesian Computation with R*. Springer, 2009.
- Blinder, A. S. *Bancos Centrais: teoria e prática*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- Box, G. E. P.; Jenkins, G. M.; Reinsel, G. C., and Ljung, G. M. *Time Series Analysis*. Editora Wiley, 2016.
- DeJong, D. N. and Dave, C. *Structural Macroeconometrics*. Princeton Press, 2011.
- Enders, W. *Applied Econometric Times Series*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley, 2009.
- He, Z. and Maekawa, K. On spurious Granger causality. *Economics Letters*, 73:307–313, 2001.
- Hoff, P. D. *A First Course in Bayesian Statistical Methods*. Springer, 2009.

- Hyndman, R. J. and Athanasopoulos, G. *Forecasting: Principles and Practice*. OTexts, 2013.
- James, G.; Witten, D.; Hastie, T., and Tibshirani, R. *An Introduction to Statistical Learning*. Springer, 2013.
- Kuhn, M. and Johnson, K. *Applied Predictive Modeling*. Springer, 2016.
- Lantz, B. *Machine Learning with R*. Packt Publishing, 2015.
- Licha, A. L. *Teoria da Política Monetária - Uma abordagem de nível intermediário*. Alta Books, 2015.
- Marin, J. M. and Robert, C. P. *Bayesian Essentials with R*. Springer, 2014.
- Montgomery, D. C.; Jennings, C. L., and Kulahci, M. *Introduction to Time Series and Forecasting*. Wiley, 2008.
- O'Hara, K. Bayesian Macroeconometrics in R. *Vignette do pacote BMR, disponível em <http://www.kthohr.com/bmr/BMR.pdf>*, 2015.
- Pfaff, B. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer, New York, second edition, 2008.
- Stock, J. H. and Watson, M. W. Combination forecasts of output growth in a seven-country data set. *Journal of Forecasting*, 23(6):405–430, 2004.
- Svensson, L. E. O. Inflation Targeting. *NBER Working Paper*, (16654), 2010.
- Toda, H. Y. and Yamamoto, T. Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated process. *Journal of Econometrics*, 66:225–250, 1995.
- Tsay, R. S. *Multivariate Time Series Analysis*. Editora Wiley, 2014.
- Verbeek, M. *A Guide to Modern Econometrics*. Editora Wiley, 2012.
- Walsh, C. E. *Monetary Theory and Policy*. The MIT Press, 2010.
- Woodford, M. *Interest and Prices - Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton Press, 2003.