

HO-450: Dinâmica Micro-Macroeconômica

1º Semestre 2024
Prof. José Maria Jardim da Silveira
Profa. Lilian N. Rolim
Prof. Marcelo C. Pereira

Objetivo

O objetivo do curso é permitir ao aluno compreender a economia como um *sistema complexo evolucionário*, que requer análise *multinível*, por princípio, e *microfundamentação adequada* da macroeconomia, como consequência inescapável. O curso aborda, de maneira aplicada, o principal instrumento metodológico utilizado nessa perspectiva: a modelagem de simulação baseada em agentes (agent-based modeling – ABM). A dinâmica das aulas se baseia na análise e desenvolvimento de modelos ABM micro-macro. Esses modelos são focados na interação entre aprendizado, inovação, competição e seleção, no nível microeconômico, nas suas consequências sobre a organização dos setores industriais, dos países e do planeta, no nível macroeconômico, e na realimentação entre esses níveis. Além da exposição ao conteúdo teórico, os alunos irão se familiarizar com ferramentas computacionais utilizadas na análise de ABM. Para isso, as aulas são organizadas em dois momentos, em sala e no laboratório. Os alunos receberão treinamento nos softwares LSD (Laboratory for Simulation Development) e R para realização de análises sobre temas do curso.

Os modelos ABM micro-macro são uma área de pesquisa recente, focada em superar alguns dos principais problemas dos modelos macroeconômicos tradicionais, sejam baseados em agentes representativos ou em um único nível analítico. ABMs são organicamente microfundados com base nos princípios dos sistemas complexos adaptativos, que consideram tanto a heterogeneidade dos agentes quanto as interações em rede. Eles permitem a construção de modelos orientados pela história e que estão mais próximos do espírito das tradições (original) keynesiana e schumpeteriana. Os ABM são baseados em ideias e tecnologias de computação contemporânea e são empregados para construir modelos mais próximos das economias reais, empregando elementos de software para representar agentes econômicos individuais (potencialmente) heterogêneos com graus variados de cognição (limitada). Os agentes são modelados com base em regras comportamentais que moldam suas decisões e direcionam suas interações com outros agentes. Os modelos são executados ao longo do tempo no nível micro para permitir o surgimento de estruturas no nível macro como propriedades emergentes, em uma configuração (potencialmente) fora de equilíbrio. Os ABMs são atualmente a principal alternativa teórica aos modelos DSGE para aplicações de pesquisa e política macroeconômica.

Avaliação

Os alunos serão avaliados por meio de duas atividades realizadas em grupos: (i) seminário escolhido pelos alunos, a partir da bibliografia da Parte IV do curso, e (ii) elaboração de um pequeno projeto utilizando o software aplicado durante o curso.

Programa

Parte I: Sistemas complexos evolucionários

Complexidade, evolução e emergência

Bak 1996 (capítulos 1, 3, 11)

Parisi 1999

Holland 2012 (capítulos 1 e 2)

Holland 2014 (capítulos 3 a 6)

Dinâmica micro-macroeconômica e microfundamentação

Possas 2008

Kirman 2010 (capítulo 1)

Parte II: A solução neoclássica: modelos DSGE

Elementos básicos dos modelos DSGE e o modelo Novo Keynesiano (NK) básico

Costa Junior 2016 (capítulos 2 e 3)

Gali 2008

Schmidt and Wieland 2012

Lab: explorando o modelo NK com o software Dinare

Limites dos modelos DSGE

Fagiolo and Roventini 2017

Haldane and Turrell 2018

Storm 2021

Parte III: Modelos macroeconômicos ABM

Elementos básicos dos modelos ABM

LeBaron and Tesfatsion 2008

Pyka e Fagiolo 2007

Cincotti et al. 2022

Análise macroeconômica com modelos ABM

Dawid and Gatti 2018

Dosi and Roventini 2019

Lab: ferramentas de modelagem ABM e o software LSD

Parte IV: Evolução dos modelos micro-macro ABM

Modelos setoriais clássicos

Nelson e Winter 1982

Silverberg et al. 1988

Lab: explorando o modelo N&W

Modelos de crescimento endógeno

Fagiolo e Dosi 2003

Chiaromonte et al. 1993

Lab: explorando o modelo da ilha

Modelos de flutuação macroeconômica

Possas e Dweck 2004

Dosi et al. 2010

Lab: explorando o modelo MMM

Modelos macro com mercado financeiro e política monetária

Dosi et al. 2015

Gatti e Desiderio 2015

Rolim et al. 2023b

Lab: explorando o modelo K+S com mercado financeiro e política monetária

Modelos com mercado de trabalho e desigualdade

Dosi et al. 2017

Rolim et al. 2023a

Lab: explorando o modelo K+S com mercado de trabalho

Modelos com poupança, política fiscal (multiplicador)

Amendola et al. 2022

Caiani et al. 2018

Lab: explorando o modelo K+S com poupança e política fiscal

Modelos com transição energética e mudança climática

Lamperti et al. 2017

(modelo a definir)

Lab: explorando o modelo K+S com setor energético

Bibliografia

AMENDOLA, M., ROVENTINI, A., PEREIRA, M. C. Linear and state-dependent fiscal multipliers: results from an agent-based model, *to appear*, 2022.

ANDERSON, P. W. More is different. *Science*, v. 177, n. 4047, p. 393-396, 1972.

- ARTHUR, W. B. (2006). Out-of-Equilibrium Economics and Agent-Based Modeling. In *Handbook of Computational Economics* (pp. 1551–1564). Elsevier.
- ARTHUR, W. B. *Complexity and the economy*. New York: Oxford University Press, 2014.
- ARTHUR, W. B. Foundations of complexity economics. *Nature Reviews Physics*, v. 3, p. 136-145, 2021.
- BAK, P. *How nature works: the science of self-organized criticality*. New York: Springer, 1996.
- BRANCACCIO, E., GALLEGATI, M., GIAMMETTI, R. (2022). Neoclassical influences in agent-based literature: A systematic review. *Journal of Economic Surveys*, 36(2), 350–385.
- CAIANI, A., CATULLO, E., GALLEGATI, M., The effects of fiscal targets in a monetary union: a multi-country agent-based stock flow consistent model. *Industrial and Corporate Change*, v. 27, n. 6, p. 1123–1154, 2018.
- CAIANI, A., GODIN, A., CAVERZASI, E., GALLEGATI, M., KINSELLA, S., STIGLITZ, J. E. (2016). Agent based-stock flow consistent macroeconomics: Towards a benchmark model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 69, 375–408.
- CAVAGNA, A. et al. From empirical data to inter-individual interactions: unveiling the rules of collective animal behavior. *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, v. 20, n. supp01, p. 1491-1510, 2010.
- CHIAROMONTE, F; ORSENIGO, L.; DOSI, G. *Innovative Learning and Institutions in the Process of Development*. In THOMSON, R. *Learning and Technological Change*. Macmillan Press, 1993.
- CHRISTIANO, L. J., EICHENBAUM, M. S., TRABANDT, M. (2018). On DSGE models. *Journal of Economic Perspectives*, 32(3), 113–140.
- CINCOTTI, S., RABERTO, M., TEGLIO, A. (2022) Why do we need agent-based macroeconomics?. *Review of Evolutionary Political Economy*, 3, 5–29.
- COLANDER, D.; KUPERS, R. *Complexity and the art of public policy: solving society’s problems from the bottom up*. Princeton: Princeton University, 2014.
- COSTA JUNIOR, C. J. (2016). “Understanding DSGE models”. Malaga: Vernon Press.
- DAWID, H., GATTI, D. D. (2018). Agent-based macroeconomics. *Handbook of computational economics*, 4, 63-156.
- DAWID, H.; GEMKOW, S.; HARTING, P.; NEUGART, M. Spatial Skill Heterogeneity and Growth: An Agent-based Policy Analysis. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, v. 12, n. 4, p. 5, 2009.
- DELLI GATTI, D., GAFFEO, E., GALLEGATI, M. (2010). Complex agent-based macroeconomics: a manifesto for a new paradigm. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 5(2), 111–135.
- DOSI, G., Fagiolo, G. and ROVENTINI, A. (2010), “Schumpeter Meeting Keynes: A Policy-Friendly Model of Endogenous Growth and Business Cycles”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34:1748-1767
- DOSI, G., FAGIOLO, G., NAPOLETANO, M., ROVENTINI, A. and TREIBICH, T. (2015), “Fiscal and Monetary Policies in Complex Evolving Economies”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 52:166-189
- DOSI, G., PEREIRA, M. C., ROVENTINI, A. and VIRGILITO, M. E. (2017), “When more flexibility yields more fragility: searching for the microfoundations of Keynesian aggregate unemployment and fluctuations”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 81, p. 162-186.
- DOSI, G., ROVENTINI, A. (2019). More is different... and complex! the case for agent-based macroeconomics. *Journal of Evolutionary Economics*, 29(1), 1-37.
- DOSI, G., ROVENTINI, A., RUSSO, E. (2019). Endogenous growth and global divergence in a multi-country agent-based model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 101, 101–129.

- DWECK, E. (2006). Uma análise da interação micro-macro com base em um modelo dinâmico multissetorial de simulação (tese de doutoramento). Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DWECK, E., VIANNA, M. T., BARBOSA, A. C. Discussing the role of fiscal policy in a demand-led agent-based growth model, *Economía*, v. 21, n. 2, p. 185-208, 2020.
- FAGIOLO, G. and DOSI, G. (2003), “Exploitation, exploration and innovation in a model of endogenous growth with locally interacting agents”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 14:237-273
- FAGIOLO, G., GUERINI, M., LAMPERTI, F., MONETA, A., ROVENTINI, A. (2019). Validation of agent-based models in economics and finance. In *Computer simulation validation* (pp. 763-787). Springer, Cham.
- FAGIOLO G., and A. ROVENTINI (2017), “Macroeconomic Policy in DSGE and Agent-Based Models Redux: New Developments and Challenges Ahead”, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* vol 20 (1) 1.
- FARMER, J. D., FOLEY, D. (2009). The economy needs agent-based modelling. *Nature*, 460(7256), 685–686.
- FRENKEN, K. Technological innovation and complexity theory. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 15, n. 2, p. 137-155, 2007.
- GALI, J. (2008). “Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework”. PUP.
- GATTI, D. D., DESIDERIO, S. Monetary policy experiments in an agent-based model with financial frictions, *Journal of Economic Interaction and Coordination*, v. 10, p. 265–286, 2015.
- HALDANE, A. G., TURRELL, A. E. (2018), “An interdisciplinary model for macroeconomics”, *Oxford Review of Economic Policy* 34.1-2: 219-251.
- HALDANE, A. G., TURRELL, A. E. (2019). Drawing on different disciplines: macroeconomic agent-based models. *Journal of Evolutionary Economics*, 29(1), 39-66.
- HELBING, D.; KIRMAN, A. Rethinking economics using complexity theory. *Real-world Economics Review*, v. 64, p. 23-51, 2013.
- HOLLAND, J. H. Signals and boundaries: building blocks for complex adaptive systems. Cambridge (MA): MIT Press, 2012.
- HOLLAND, J. H. Complexity: a very short introduction. Oxford: Oxford University, 2014.
- IJIRI, Y.; SIMON, H. Skew Distributions and the Sizes of Business Firms. Amsterdam: North-Holland, 1977.
- KIRMAN, A. Complex Economics: Individual and collective rationality. London: Routledge, 2010.
- LAMPERTI, F., DOSI, G., NAPOLETANO, M., ROVENTINI, A., SAPIO, S. Faraway, So Close: Coupled Climate and Economic Dynamics in an Agent-based Integrated Assessment Model. *Ecological Economics*, v. 150, p. 315-399, 2018.
- LEBARON, B. and TEFATSION, L. (2008), “Modeling Macroeconomies as Open-Ended Dynamic Systems of Interacting Agents”, *American Economic Review*, 98:246-250
- METCALFE, J. S. Evolutionary Economics and Creative Destruction: The Graz Schumpeter Lectures. London: Routledge, 1997.
- METCALFE, J.S.; FOSTER, J.; RAMLOGAN, R. Adaptive economic growth. *Cambridge Journal of Economics*, v. 30, n. 1, p. 7-32, 2005.
- MITCHELL, M. Complexity: a guided tour. New York: Oxford University Press, 2009.
- NAMATAME, A.; CHEN, S. H. Agent-Based Modeling and Network Dynamics. Oxford University Press, 2016.

- NELSON, R.; WINTER, S. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, 1982. (há uma versão em português, pela editora da UNICAMP).
- PARISI, G. Complex systems: a physicist's viewpoint. *Physica A*, Elsevier, v. 263, n. 1, p. 557-564, 1999.
- POSSAS, M. Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-macrodinâmica. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 281-305, 2008.
- POSSAS, M. L., DWECK, E. (2004). A Multisectoral Micro-Macrodynamic Model. *Economia*, 5(3), 1–43.
- POSSAS, M. L., KOBLITZ, A., LICHA, A., OREIRO, J. L., DWECK, E. (2001). Um modelo evolucionário setorial. *Revista Brasileira de Economia*, 55(3), 333–377.
- PYKA, A. and FAGIOLO, G. (2007), “Agent-Based Modelling: A Methodology for Neo-Schumpeterian Economics”, in H. Hanusch and A. Pyka, (eds.), *The Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*, E. Elgar
- ROBERT, V.; YOGUEL, G. Complexity paths in neo-Schumpeterian evolutionary economics, structural change and development policies. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 38, p. 3-14, 2016.
- ROGERS, C. (2019). Misunderstanding Money, Banking and Finance in Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Models. *The Open Journal of Economics and Finance*, 3, p. 11-7.
- ROLIM, L. N.; BALTAR, C. T.; LIMA, G. T. (2023a) Income Distribution, Productivity Growth and Workers’ Bargaining Power in an Agent-Based Macroeconomic Model. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 33, n. 2, p. 473-516.
- ROLIM, L., CARVALHO, L., LANG, D. (2023b) Monetary policy rules and the inequality-augmented Phillips curve. Department of Economics, FEA-USP Working Paper 2023–06
- SCHASFOORT, J., GODIN, A., BEZEMER, D., CAIANI, A., KINSELLA, S. Monetary Policy Transmission in a Macroeconomic Agent-Based Model, *Advances in Complex Systems*, v. 20, n. 8, p. 1850003, 2017.
- SCHMIDT, S.; WIELAND, V. (2012). “The new Keynesian approach to dynamic general equilibrium modeling: Models, methods, and macroeconomic policy evaluation”, IMFS Working Paper Series, No. 52, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hebis:30:3-252562>
- SILVERBERG, G.; VERSPAGEN, B. A percolation model of innovation in complex technology spaces. *Journal of Economic Dynamics & Control*, v. 29, p. 225-244, 2005.
- SIMON, H. *The Architecture of Complexity*. *Proceedings of the American Philosophical Society*, v. 106, n. 6, p. 467-482, 1962.
- STIGLITZ, J. E. (2011). Rethinking Macroeconomics: What failed, and how to repair it”. *Journal of the European Economic Association*, 9: 591-645.
- STIGLITZ, J. E. (2018). Where modern macroeconomics went wrong. *Oxford Review of Economic Policy*, 34(1-2), 70–106.
- STORM, S. (2021). Cordon of conformity: Why DSGE models are not the future of macroeconomics. *International Journal of Political Economy*, 50(2), 77-98.
- VALENTE, M.; ANDERSEN, E. S. (2002) “A Hands-on Approach to Evolutionary Simulation: Nelson and Winter Models in the Laboratory for Simulation Development”, *Electronic Journal of Evolutionary Modeling and Economic Dynamics*, 1003 (<http://www.business.auc.dk/evolution/esapers/esa99/NelwinSim.pdf>).