

# Macroeconomia Microfundamentada

## Introdução

Tomás R. Martinez

INSPER

- **Professor:** Tomás Martinez
  - ▶ [tomas.martinez@insper.edu.br](mailto:tomas.martinez@insper.edu.br)
  - ▶ <https://tomasm.github.io>
- **Horário de atendimento:** Quinta: 10h00-11h30 (Sala 721).
- **Avaliações:** Prova para casa (50%) + trabalho computacional em grupo (50%).

- Discutir os fundamentos microeconômicos da macroeconomia: consumo, investimento, emprego, política fiscal/monetária.
- Utilizar um arcabouço com restrições orçamentárias e equilíbrio geral.
- Introduzir os modelos DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium).
- Resolver esses modelos computacionalmente.

# Conteúdo

---

1. Consumo e poupança;
2. Oferta de trabalho;
3. Produção e investimento;
4. Equilíbrio geral;
5. Política fiscal;
6. Real business cycles;
7. Soluções numéricas de modelos DSGE;
8. Modelo Novo-Keynesiano;
9. Search and Matching;

# Bibliografia Principal

---

- Kurlat, Pablo. 2020. *A Course in Modern Macroeconomics*.
- Garín, Julio, and Robert Leste, and Eric Sims. 2021. *Intermediate Macroeconomics*.
- Solis-Garcia, Mario. 2018. *Course notes in Applied Dynamic Macroeconomics*. Unpublished manuscript, August.
- Costa Junior, Celso J. 2016. *Understanding DSGE*. Vernon Press.

Tem mais referências na ementa.

# Pré-Requisitos

---

- Basicamente o que vocês viram em cursos de microeconomia: problemas de otimização de consumidores e firmas.
- Cálculo: derivadas e otimização sob restrição.
- Algum nível de estatística: esperança, e distribuição de probabilidade.
- Vão aparecer alguns conceitos básicos de séries de tempo, mas você não precisa saber antes da hora.
- Caso você queira se aprofundar na parte computacional será necessário conceitos de álgebra linear. Isso é opcional e não será cobrado.

- Iremos resolver os modelos no **Dynare**: <https://www.dynare.org/>.
- Dynare é um add-on no Matlab utilizado para resolver e simular modelos DSGE.
- Extremamente popular por ser **poderoso** e **fácil** de usar.
- Eu vou dar uma introdução básica no uso do Dynare e você não precisa ter experiência em programação.
- Existem outras opções em outras linguagens (Python, Julia), incluindo próprio Dynare no Julia. Fique a vontade para testar, mas vai precisar um conhecimento

- **Prova (50%)**: Prova para ser feita em casa.
- Prova terá duração de 1 semana: entre 4 e 11 de abril logo após a semana de provas intermediárias.
- Está permitido: consulta a material, uso do ChatGPT, comunicação entre os estudantes.
- Cada estudante precisa entregar sua própria prova.

- **Trabalho em grupo** (50%).
- Resolução computacional de uma extensão dos modelos vistos em classe. Alternativamente você pode replicar um dos modelos de papers clássicos na página do Dynare.
- Grupo de no máximo 4 estudantes. Os grupos serão fechados até o dia 29 fevereiro. Nesta data iremos sortear os estudantes que não tem grupo.
- Apresentações de 30 minutos por grupo na semana anterior as provas finais (i.e. 14, 16, 21 de maio).
- Irei dar mais instruções sobre a apresentação em março.

# Motivação do Curso

---

- O que é Macroeconomia?
- Estudos do comportamento de variáveis agregadas:
  - ▶ PIB, consumo, investimento, gastos do governo.
  - ▶ Inflação, desemprego, tx. de juros, salários, etc.
- Políticas de estabilização das variáveis agregadas: política fiscal, política monetária.
- Crescimento econômico: curto e longo prazo.
- Tudo isso já estudamos em outros cursos, o que veremos de novo?

# Modelos como maneira de contar histórias

---

- Toda vez que uma nova política macroeconômica é anunciada, economistas respondem explicando (e discordando) as consequências dessa política:
  - ▶ **Exemplo:** “Aumentou o gasto do governo, irá gerar inflação” ou “Aumentou o gasto do governo, irá aumentar o emprego”.
- Esses economistas utilizam **modelos** com palavras para gerar suas previsões, mesmo que implicitamente dentro das suas cabeças.
- Escrever esses modelos com equações matemáticas ajuda deixar as hipóteses por detrás do argumento de maneira clara.

# Macroeconomia pré-Lucas

---

- A partir de 1960 modelos macroeconomicos quantitativos começaram a ser usados para policy.
- Eram modelos Keynesianos (i.e., a la IS-LM) de larga escala.
- Por exemplo, imagine a seguinte curva IS:
  - ▶ Função consumo (da renda):  $C = c_0 + c_1(Y - T)$ .
  - ▶ Função investimento (da tx. de juros):  $I = I_0 - I_1i$ .
  - ▶ Identidade de demanda agregada:  $Y = C + I + G$ .
- Curva IS:  $Y(1 - c_1) = c_0 - c_1T + I_0 - I_1i + G$ .
- Suponha que vamos estimar os parâmetros do modelo:  $(c_0, c_1, I_0, I_1)$  e usar o modelo para entender o que acontece c/  $Y$  se mudarmos o nível de imposto da economia  $T$ .
- Qual o problema?

# Crítica de Lucas

---

- Quando estimamos o modelo, utilizamos os dados **antes** da mudança de imposto.
- O problema é que para o contrafactual necessitamos saber os parâmetros  $(c_0, c_1)$  **após** a mudança de imposto.
- Mudança em  $T$  altera o comportamento dos indivíduos  $\Rightarrow c_1$  estimado não é válido para o contrafactual!
- As relações agregadas estimadas não necessariamente representam as decisões individuais: esse problema é conhecido como **crítica de Lucas** (Bob Lucas Jr, Nobel em 1995).

## O que mais falta?

1. Restrições orçamentárias dos agentes e do governo?
2. Como os agentes respondem as políticas econômicas?
  - ▶ **Exemplo:** Qual o efeito de uma diminuição nos impostos hoje? As famílias aumentam ou não o consumo?
  - ▶ **Exemplo:** Qual o efeito de um aumento nos custos de demissão nas decisões de contratação das empresas?

## O que mais falta?

1. Restrições orçamentárias dos agentes e do governo?
2. Como os agentes respondem as políticas econômicas?
  - ▶ **Exemplo:** Qual o efeito de uma diminuição nos impostos hoje? As famílias aumentam ou não o consumo?
  - ▶ **Exemplo:** Qual o efeito de um aumento nos custos de demissão nas decisões de contratação das empresas?
3. Expectativas? As decisões dos agentes são consistentes com as suas expectativas?
4. Agentes olham para o futuro ao tomar as decisões no presente.
  - ▶ **Exemplo:** Reduzir a aposentadoria aumenta ou não a taxa de poupança da economia?

- Para os interessados em História do Pensamento Econômico Macro, duas referências:
- **De Vroey, 2015:** A History of Macroeconomics from Keynes to Lucas and Beyond.
- **Snowdon and Vane, 2005:** Modern Macroeconomics: Its Origins, Development And Current State.
- Recomendo leitura se você for seguir em macro!

- A macro moderna é centrada nas decisões individuais (e não agregadas).
- A economia agregada é basicamente a soma das decisões de todos os indivíduos (famílias, empresas, etc).
  - ▶ Brasil: 50+ milhões de famílias (+200 milhões de indivíduos).
  - ▶ Como agregar as decisões de famílias muito diferentes? Problema extremamente complexo.
  - ▶ Para resolver este problema iremos necessitar fazer algumas (muitas!) suposições. Algumas de primeira ordem.
- Iremos estudar modelos que são construídos a partir das decisões individuais.

## Modelo

- Economia artificial onde os agentes interagem em um mercado.
- O preço é resultado dessas interações  $\Rightarrow$  Equilíbrio geral.
- Os parâmetros primitivos são as preferências dos agentes, a tecnologia que eles tem acesso, seus recursos, etc.
- As interações ocorrem em um ambiente onde: a informação pode ser perfeita ou não, os mercados podem ser competitivo (ou não).
- As decisões individuais é resultado de um problemaa de otimização (i.e. agentes maximizam utilidade/lucro dado suas restrições).
  - ▶ Eles entendem como a economia funciona.
  - ▶ Fazem suas previsões baseadas nas suas expectativas.

- Modelos DSGE aderem a essas hipóteses:
  - ▶ **Dynamics**
  - ▶ **Stochastic**
  - ▶ **General Equilibrium**
- E, portanto, sobrevivem a crítica de Lucas.
- Toda a macroeconomia moderna estudada em cursos de pós-graduação focam em algum tipo de modelo deste tipo.

# Modelos DSGE

---

- Metodologicamente, DSGEs são **“internamente consistente”**: O equilíbrio geral é resultado das ações individuais de todos os agentes.
- Essas hipóteses fazem com que o modelo seja transparente.
- Christiano, Eichenbaum, Trabandt (On DSGE Models, 2018, JEP):

The openness and transparency of dynamic stochastic general equilibrium models is a virtue but it also makes them easy to criticize. Suspicious assumptions can be highlighted. Inconsistencies with the evidence can easily be spotted. Forces that are missing from the model can be identified. The process of responding to informed criticisms is a critical part of the process of building better DSGE models.

# Modelos DSGE

---

- Modelos DSGE também são úteis para estudar política econômica.
- Para isso eles são estimados utilizando dados de séries de tempos.
- Uma maneira simples é imaginar que o modelo é **data generating process** de dados macroeconômicos.
  - ▶ Considere  $\Lambda$  como um vetor de dados macroeconômicos,  $\theta$  um vetor de parâmetros,  $\varepsilon$  choques exógenos.
  - ▶ Um modelo é uma função  $F$  tal qual dado parâmetros e uma série de choques ele “prevê” séries macroeconômicas:

$$\Lambda_t = F(\theta, \varepsilon_t)$$

- Não iremos ver estimação de DSGE.

# Modelos DSGE para Policy

---

- Típicos métodos utilizados nos bancos centrais:
- **Modelos estatísticos:** VAR, VEC, SVAR, nowcasting, machine learning, etc.
- **Modelos semi-estruturais:** Modelos com equações ad-hoc representando as relações agregadas de pequeno e médio porte. No BCB o modelo de pequeno porte pode ser visto [aqui](#).
- **Modelos estruturais:** Modelos DSGE de pequeno e médio porte. No BCB, o principal exemplo é o modelo **Samba**: [paper original aqui](#) e sua versão atual [aqui](#).

- Real Business Cycle Models (1982);
- Early New-Keynesian models (1990-2000);
- Medium scale New-Keynesian models (2000-2010);
- Financial frictions, Zero-lower bound (2010-2019);
- Agentes heterogêneos (HANK - Heterogeneous Agents New keynesian) (2016-now)

# Críticas aos Modelos DSGE

---

- Unappealing assumptions: família c/ vida infinita, falta de heterogeneidade, fricções financeiras.
- Focus em choques ao redor de estados estacionários.
- Estimação e identificação dos parâmetros.
- Para mais detalhes veja [DSGE Models in the Conduct of Policy: Use as intended](#) e [On DSGE Models](#).

Olivier Blanchard:

“I see the current DSGE models as seriously flawed, but they are eminently improvable and central to the future of macroeconomics.”