

A Matemática na Formação do Economista

Desafios, Expectativas e Caminhos de Aprendizagem

Alex Farah Pereira

Departamento de Análise

Instituto de Matemática e Estatística

Universidade Federal Fluminense

Dá para estudar economia sem matemática?

Dá para estudar a economia moderna sem matemática?

Ideia central:

É possível entender conceitos sem matemática, mas não realizar análises profundas no nível profissional ou acadêmico.

Sem Matemática

- História do Pensamento Econômico
- Economia Institucional
- Economia Comportamental
- Geopolítica Econômica

Você entende:

- Ideias
- Contextos

Com Matemática

- Modelagem Econômica
- Econometria
- Análise de Risco
- Políticas Públicas

Você faz:

- Testes
- Previsões
- Medições

Conclusão: Matemática = ferramenta central da economia moderna

Linha do Tempo da Economia Moderna

1776

Smith

Economia verbal

1874

Walras

Início da
formalização

1906

Pareto

Consolidação
matemática

1947

Samuelson

Formalização
moderna

Síntese

Da economia descritiva para a economia como ciência matemática.

- SMITH, A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London: W. Strahan and T. Cadell, 1776.
- WALRAS, L. *Éléments d'économie politique pure*. Lausanne: Corbaz, 1874.
- PARETO, V. *Manual of Political Economy*. Milan: Società Editrice Libreria, 1906.
- SAMUELSON, P. A. *Foundations of Economic Analysis*. Cambridge: Harvard University Press, 1947.

Linha do Tempo da Matemática Moderna

- **c. 300 a.C. — Método Dedutivo** Euclides estrutura a geometria via axiomas e dedução lógica.
- **1687 — Cálculo e Simbolismo** Newton e Leibniz formalizam o cálculo diferencial e integral.
- **1847 — Álgebra da Lógica** Boole traduz o raciocínio lógico em linguagem algébrica.
- **1879 — Lógica Moderna** Frege cria a lógica de predicados e o uso de quantificadores.
- **1889–1899 — Axiomatização** Peano (aritmética) e Hilbert (geometria) consolidam o rigor formal.
- **1900 — Problemas de Hilbert** Programa para fundamentar toda a matemática.
- **1902 — Paradoxo de Russell** Crise nos fundamentos da teoria dos conjuntos.
- **1910–1913 — Principia Mathematica** Whitehead e Russell tentam derivar toda a matemática da lógica.
- **1930 — Teoremas de Gödel** Limites fundamentais dos sistemas formais.
- **1939 — Bourbaki** Unificação da matemática via estruturas abstratas.

Referências — Linha do Tempo da Matemática

- EUCLID. *Elements*. c. 300 a.C.
- NEWTON, I. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. 1687.
- BOOLE, G. *The Mathematical Analysis of Logic*. 1847.
- FREGE, G. *Begriffsschrift*. 1879.
- PEANO, G. *Arithmetices Principia*. 1889.
- HILBERT, D. *Foundations of Geometry*. 1899.
- RUSSELL, B. *Principles of Mathematics*. 1903.
- WHITEHEAD, A. N.; RUSSELL, B. *Principia Mathematica*. 1910–1913.
- GÖDEL, K. *On Formally Undecidable Propositions*. 1931.
- BOURBAKI, N. *Éléments de mathématique*. 1939–.

Economia e Matemática: uma comparação histórica

Matemática

- Antiguidade: Aritmética e Geometria
- Século XVII: Cálculo (Newton, Leibniz)
- Século XIX: Formalização (análise, álgebra)
- Século XX: Abstração (espaços, rigor)

Economia

- 1776: Smith (verbal)
- 1874: Walras (equações)
- 1906: Pareto (otimização)
- 1947: Samuelson (formalização)

Evolução em poucos séculos

Evolução ao longo de milênios

Insight

A economia incorporou séculos de desenvolvimento matemático em pouco tempo.

O que você espera ao cursar Economia?

- O que te motivou a escolher o curso?
- O que você imagina que um economista faz?
- Você esperava tanta matemática?

E agora:

Isso corresponde à realidade?

MEC (Res. CNE/CES nº 4/2007)

- Métodos quantitativos obrigatórios

Na prática

- Matemática, Estatística

Conclusão: Matemática é parte essencial da formação.

Curso de Economia da UFF (Niterói) - 300h de disciplinas Matemática e Estatística

- . $\approx 16,6\%$ do total da CH de disciplinas obrigatórias (1800h)
- . $= 10\%$ do total da CH do curso (3000h)

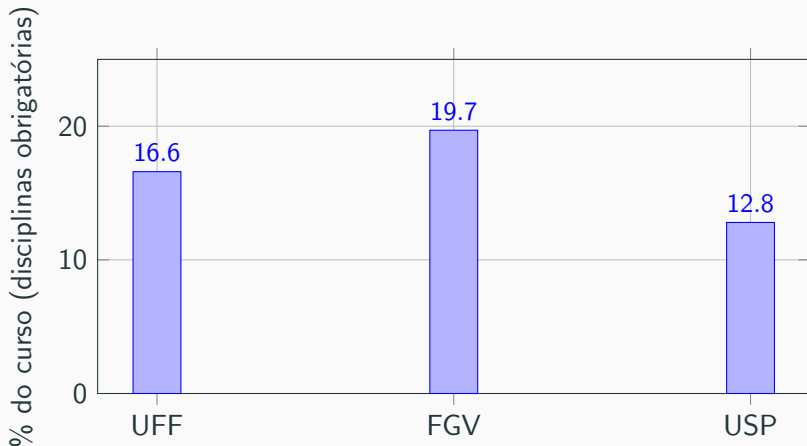
Curso de Economia da FGV (RJ) - 540h de disciplinas Matemática e Estatística

- . $\approx 19,7\%$ da CH de disciplinas obrigatórias (2740h)
- . $\approx 15\%$ CH do curso (3515h)

Curso de Economia da USP - 300h de disciplinas Matemática e Estatística

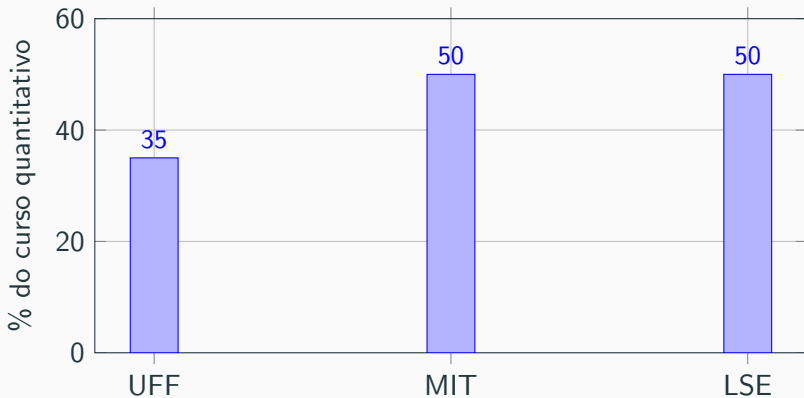
- . $\approx 12,8\%$ da CH de disciplinas obrigatórias (2340h)
- . $= 10\%$ CH do curso (3000h)

Matemática na Economia: Comparação Nacional



UFF: 16,6% — FGV: 19,7% — USP: 12,8%

Matemática na Economia: Comparação Internacional



UFF $\approx$ 35% — MIT e LSE $\approx$ 50%+

Por que a Matemática é difícil?

Dificuldade em matemática é estrutural, não individual.

Aprender Matemática

não é

decorar fórmulas.

É aprender a

pensar, relacionar e resolver problemas.

Um ciclo para aprender Matemática

ENTENDER



PRATICAR



ERRAR



CORRIGIR



EXPLICAR

E então... praticar novamente.

“A matemática é uma linguagem. Ela não substitui a intuição econômica, mas a torna mais precisa.”

— Paul Samuelson
Prêmio Nobel de Economia, 1970

Obrigado!

Alex Farah Pereira

`alexpereira@id.uff.br`

`professores.uff.br/alexpereira`