

# Nelson e Winter (1982: cap 12): Dynamic Competition and Technical Progress

## Competição dinâmica e progresso tecnológico

André Correia Bueno      Gabriel Petrini  
João Paulo Farias Fenelon      João Victor Machado

IE/Unicamp

28 de Abril de 2020

# Estrutura da Apresentação

Introdução

Fundamentação teórica

Modelo

Casos extremos

Simulações

Performance

Evolução da estrutura

Considerações finais

# Introdução

# Introdução

**Objetivo** Analisar as relações entre estrutura de mercado e progresso tecnológico com desempenho industrial

Por que uma abordagem evolucionária?

## Fundamentação teórica

# Fundamentação teórica

## Schumpeter (1911)

Teoria do desenvolvimento econômico

## Schumpeter (1942)

Capitalismo, socialismo e democracia

A estrutura complexa dos argumentos  
schumpeterianos

A relação entre estrutura de mercado e inovação

# Modelo

# Overview

**Destaques** (*Science-based*) Uma firma pode reduzir seus custos unitários ao descobrir técnicas mais produtivas por meio de:

- ▶ Inovação
- ▶ Imitação

Ambas estratégias dependem do tamanho da firma ( $K_{it}$ ), afetam a lucratividade ( $\pi_{it}$ ) e são incertas ( $Pr$ ).

**Resultado:** Estrutura de mercado é **endógena** e apresenta uma relação bidirecional com a inovação.



# Equações

Plena Capacidade:

$$Q_{i,t} = A_{i,t} K_t$$

Produto total:

$$Q_t = \sum Q_{i,t}$$

Curva de demanda:

$$P = D(Q_t)$$

Taxa de Lucro:

$$\pi_{i,t} = P_t A_{i,t} - c - r_{im} - r_{in}$$

Sucesso imitação:

$$Pr(d_{im} = 1) = a_m r_{im} K_{i,t}$$

Sucesso inovação:

$$Pr(d_{in} = 1) = a_n r_{in} K_{i,t}$$

Mudança produtiva:

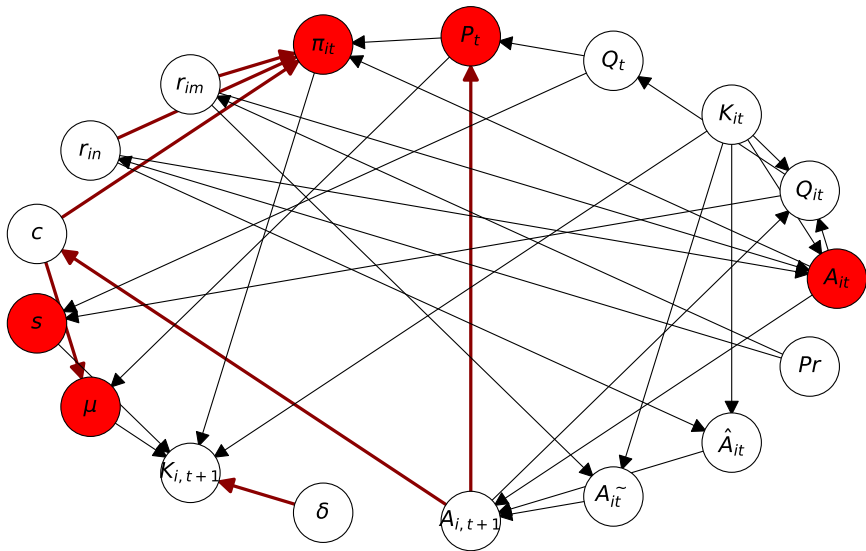
$$A_{t+1} = \max(A_{i,t}, \hat{A}_t, A_{i,t}^{\sim})$$

Expansão:

$$\Delta K_{t+1} = I(\mu, s, \pi_{i,t}, \delta) \cdot K_{i,t} - \delta K_{i,t}$$

Reprodução simples:

$$\lim_{s \rightarrow 0} I(1, s, 0, \delta) = \delta$$



# Casos extremos

# Casos extremos

## Solução analítica

| Caso                                | $r_{in}$ | $r_{im}$       | $g_A$ | $A_i$                          | Produtividade Média                      | Custo Unitário         | Equilíbrio  |
|-------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------------------|--|------------------------|---|
| Sem P&D<br>(firmas iguais)          | 0        | 0              | 0     | $\bar{A}$                      | cte                                      | $\bar{c}$              | Determinístico<br>( $s_i = 1/N$ )                       |
| Sem P&D<br>(firmas diferentes)      | 0        | 0              | 0     | $A_i$                          | cte                                      | $c_i$                  | Determinístico<br>$s_i = f(c_i)$                        |
| Sem P&D<br>(uma firma maior)        | 0        | 0              | 0     | $A_1 \gg A_{i \neq 1}$         | Mecanismos de expulsão                   | $c_1 \ll c_{i \neq 1}$ | Determinístico<br>( $c_j \gg c_1 \Rightarrow s_j = 0$ ) |
| Imitadoras                          | 0        | $\bar{r}_{im}$ | cte   | $A_i = f(r_{im})_+$            | Mecanismos de expulsão                   | $\min \bar{c}_{i0}$    | Estocástico   |
| Inovadoras<br>(mesmo tamanho)       | +        | +              | cte   | $P; \pi_i \not\Rightarrow A_i$ | Flutua em torno da produtividade latente | $c_i = f(A_i)_-$       | Estocástico   |
| Inovadoras<br>(tamanhos diferentes) | +        | +              | cte   | $P; \pi_i \Rightarrow A_i$     | Depende da elasticidade-preço da demanda | $c_i = f(A_i)_-$       | Estocástico   |

# Simulações

# Configurações iniciais I

- ▶ 5 condições iniciais diferentes: 2,4,6,8,16,32 empresas;
- ▶ Metade das firmas gasta em inovação e a outra metade em imitação;
  - ▶ Inovadoras também gastam com imitação
- ▶ Inicialmente todas as firmas são do mesmo tamanho e tem o mesmo nível de produtividade (latente);
- ▶ Os custos de produção são iguais, porém firmas que gastam P&D possuem custos totais mais elevados inicialmente;
  - ▶ Gasto em inovação e imitação são os mesmos para todas as condições iniciais;
- ▶ O investimento líquido inicial é igual a zero;

## Configurações Iniciais II

O modelo foi especificado para dois regimes de financiamento:

**Bank 1.0** Financiamento limitado ao seu lucro (1x);

**Bank 2.5** A empresa pode financiar até 2,5x seu lucro;

- ▶ Totalizando 10 condições experimentais: 5 estruturas e 2 regimes de financiamento;
- ▶ Cada condição foi rodada 5 vezes para 100 períodos (25 anos);
- ▶ Modelo “Science-based”: produtividade latente avança 1% por período;
- ▶ Inovadores pouco rentáveis e imitadores constantes ao longo do tempo;

## Configurações Iniciais III

As simulações estão divididas em duas partes:

**Performance** Demonstra como o comportamento das variáveis selecionadas respondem as condições iniciais da indústria:

- ▶ Melhores técnicas
- ▶ Produtividade média;
- ▶ *Mark up*;
- ▶ Preço

**Evolução da estrutura** Demonstra os efeitos da concentração inicial na maneira como a estrutura da indústria evolui:

- ▶ Rentabilidade das inovações;
- ▶ Sobrevivências das empresas inovadores;
- ▶ Tendências para concentração ou estabilidade.

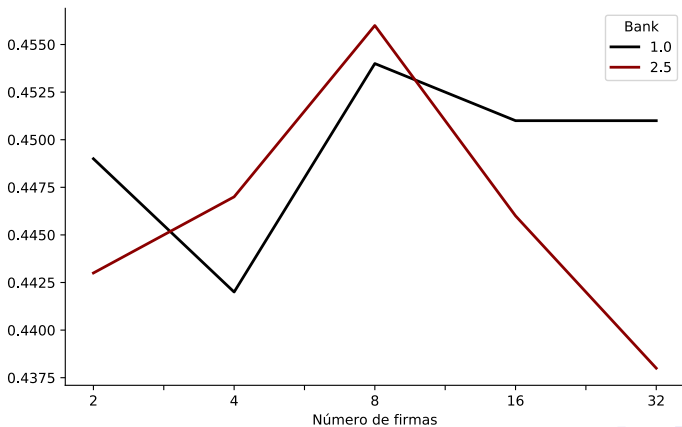


# Performance

## Performance

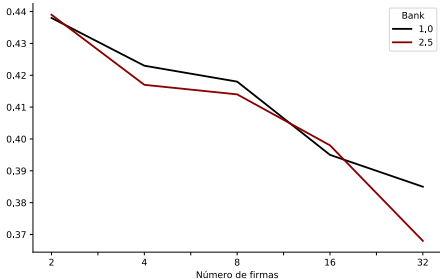
## Simulações

## Melhor técnica

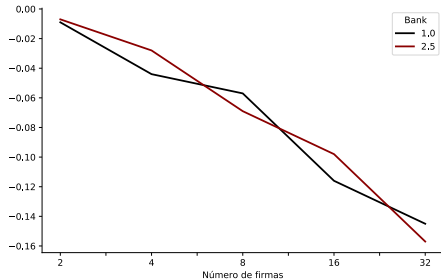


## Performance

## Simulações



(a) Produtividade média

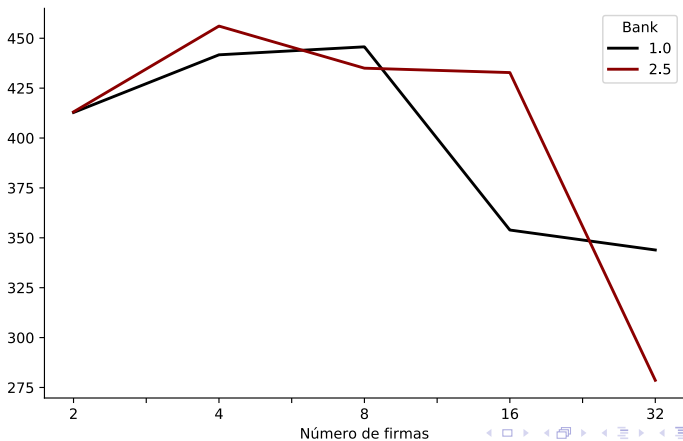


(b) Gap da produtividade média

## Performance

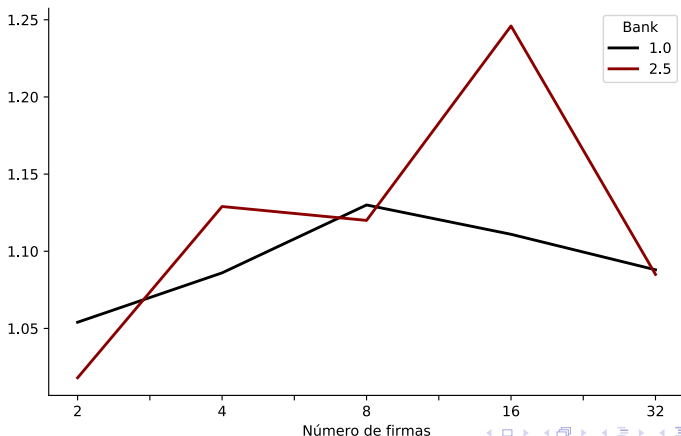
# Simulações

## Gastos das inovadoras com P&D



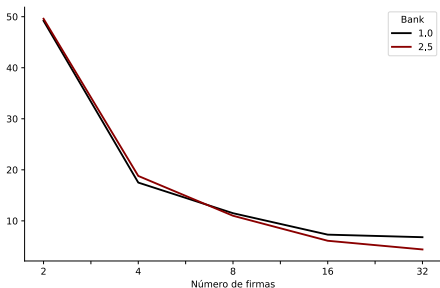
# Simulações

Razão da produtividade média: Inovadoras/Imitadoras

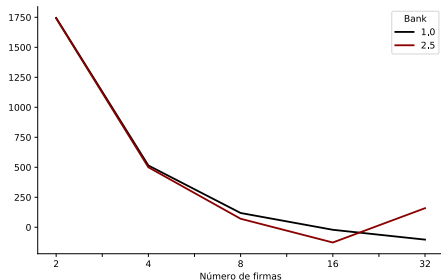


## Performance

## Simulações



(c) % Margem sobre custos

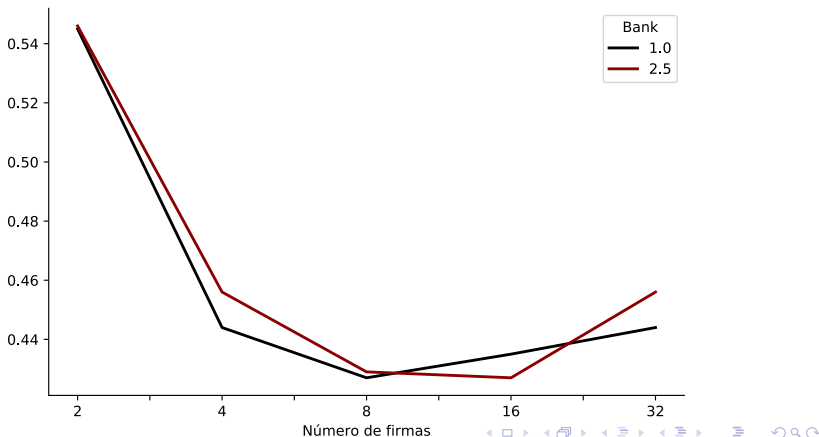


(d) Patrimônio líquido

## Performance

## Simulações

## Preço

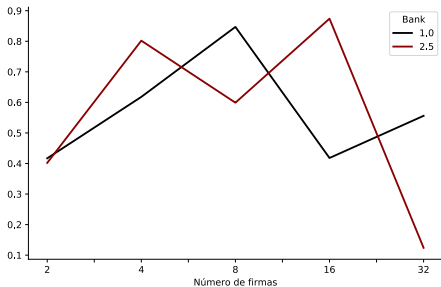


# Evolução da estrutura

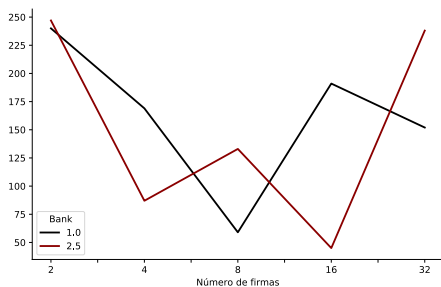


## Evolução da estrutura

## Simulações



(e) Taxa de recuperação da inovação

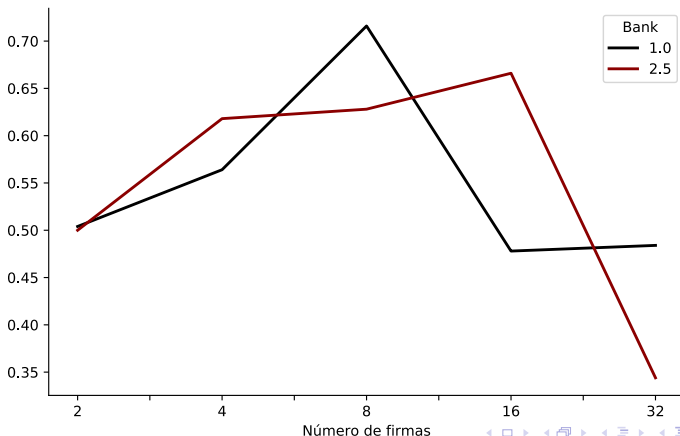


(f) Patrimônio líquido: Imitadoras - Inovadoras

## Evolução da estrutura

## Estrutura de mercado

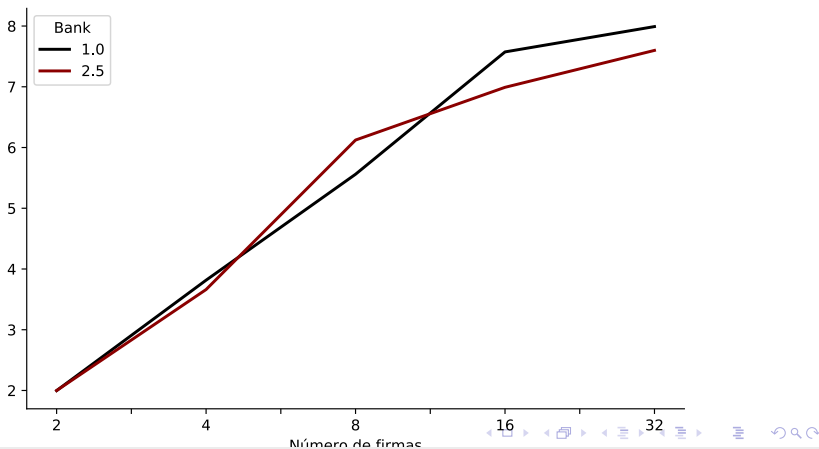
## Capital Share das firmas inovadoras



## Evolução da estrutura

# Estrutura de mercado

Equivalente ao índice Herfindahl



# Considerações finais

# Conclusões

- ▶ Hipótese Schumpeteriana com um nexo causal distinto;
- ▶ Produtividade média positivamente correlacionado com o grau de concentração da indústria
- ▶ Produtividade das firmas inovadoras é maior que das imitadoras
  - ▶ Tal superioridade é menor em uma estrutura de mercado mais competitiva
- ▶ Custos de produção maiores em uma estrutura de mercado mais competitiva
  - ▶ Produtividade média é relativamente menor
- ▶ Quanto maior o grau de rivalidade, mais firmas perdem relevância

# Críticas e limitações

- ▶ Formação dos preços;
- ▶ Distribuição do mercado entre as firmas;
- ▶ Plena capacidade de produção;
- ▶ Ausência de *spillovers* de P&D;
- ▶ Ausência de cumulatividade tecnológica;
- ▶ Ausência de um processo específico à firma de exploração das oportunidades tecnológicas.