

# Projeto - Teoria dos Jogos

Gabriel Leal Silva

2019

## 1 Introdução

- Uma importante aplicação dos conceitos e modelos de Teoria dos Jogos se dá no contexto dos mercados de trabalho, onde firmas e trabalhadores interagem estrategicamente, negociando salários e realizando contratos trabalhistas. Por outro lado, o governo pode querer intervir para taxar as firmas e/ou os trabalhadores, na tentativa de corrigir falhas de mercado de trabalho ou proteger os trabalhadores. No entanto, essa tentativa pode induzir as firmas e os trabalhadores a se moverem entre os setores formal e informal da economia.
- A literatura a respeito do tema é extensa e faz uso de modelos de jogos com sinalização, como o modelo de Spence (1973), que precedeu o uso da forma extensiva para descrever problemas econômicos e também a definição de conceitos de equilíbrio, como o Equilíbrio Bayesiano Perfeito. Adicionalmente, é interessante pensar em jogos sequenciais como é apresentado no trabalho de Noldeke e van Damme (1990).

## 2 Objetivo

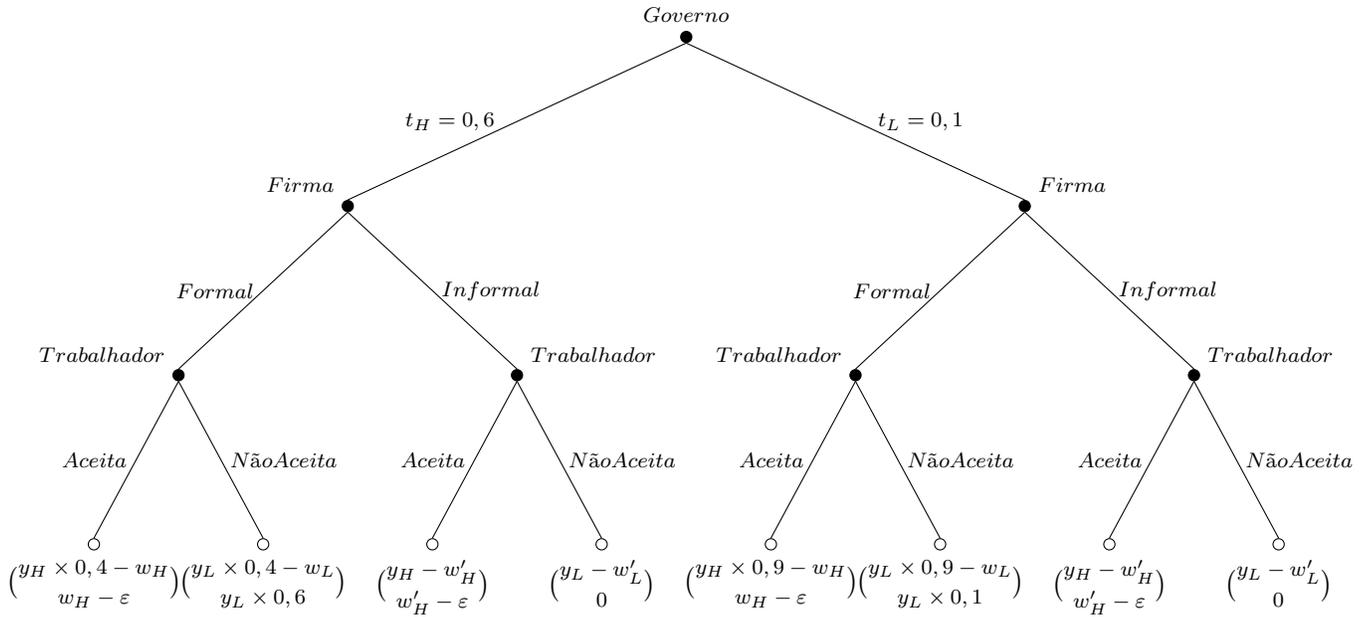
- Por tanto, o objetivo é estudar a decisão de contrato entre firma e trabalhador com a participação do governo via taxação, sob a ótica dos modelos de Teoria dos Jogos, para que seja possível compreender a influência da decisão governamental sobre as decisões de contrato, salário e informalidade das firmas e trabalhadores.

## 3 Jogo na Forma Extensiva

- O jogo envolve um governo, uma firma e um trabalhador com alta produtividade. Caso o trabalhador não aceite o contrato da firma, a firma irá contratar outro trabalhador com produtividade menor. Tanto o trabalhador quanto a firma podem representar um conjunto de trabalhadores e firmas que se comportam semelhantemente.
- O governo escolhe entre duas propostas de taxação,  $t_H = 60\%$  ou  $t_L = 10\%$ , sobre a receita da firma.
- Em função da escolha de taxação, a firma escolhe ficar no setor formal, ofertando salário  $w_H$  ao trabalhador, pagando taxa  $t = \{t_H, t_L\}$  ao governo e produzindo  $y_H$ . Caso o trabalhador não aceite a oferta, a firma contrata outro trabalhador menos produtivo com salário  $w_L$  e produz  $y_L$ . Ou escolhe ir para o setor informal, contratando o trabalhador desejado, pagando salário  $w'_H$  e produzindo  $y_H$ . Caso ele não aceite, a firma contrata o outro trabalhador com salário  $w'_L$  e produz  $y_L$ .

$$y_H > y_L \quad , \quad w_H > w_L \quad \text{e} \quad w'_H > w'_L$$

- Em função das escolhas do governo e da firma, o trabalhador escolhe aceitar ou não a oferta de trabalho. No setor formal, para o caso de desemprego, ele irá receber auxílio do governo (equivalente a  $t$ ). Por outro lado, no setor informal ele não recebe nada caso fique desempregado. Em ambos os casos o trabalhador dispense esforço  $\varepsilon$ .



## 4 Solução por Indução Retroativa

- Há seis subjogos no jogo. Os dois subjogos que partem dos nós de decisão da firma e os quatro subjogos que partem dos nós de decisão do trabalhador com alta produtividade. Devemos analisar os equilíbrios de Nash em cada subjogo, para encontrar o equilíbrio de Nash perfeito em subjogos (SPNE).
- Os valores das incógnitas são definidos para um caso específico.

$$\begin{array}{llll}
 y_H = 2000 & w_H = 1000 & w'_H = 1250 & \varepsilon = 200 \\
 y_L = 1600 & w_L = 800 & w'_L = 950 & 
 \end{array}$$

- Sob essas condições, podemos fazer a análise das melhores respostas do trabalhador.

Subjogo 1: A escolha ótima do trabalhador é *NãAceita*, pois

$$\begin{aligned}
 U_T(t_H, Formal, Aceita) &< U_T(t_H, Formal, NãAceita) \\
 w_H - \varepsilon &< y_L \times 0,6 \\
 1000 - 200 &< 1600 \times 0,6 \\
 800 &< 960
 \end{aligned}$$

Subjogo 2: A escolha ótima do trabalhador é *Aceita*, pois

$$\begin{aligned}
 U_T(t_H, Informal, Aceita) &> U_T(t_H, Informal, NãAceita) \\
 w'_H - \varepsilon &> 0 \\
 1250 - 200 &> 0 \\
 1050 &> 0
 \end{aligned}$$

Subjogo 3: A escolha ótima do trabalhador é *Aceita*, pois

$$\begin{aligned}
 U_T(t_L, Formal, Aceita) &> U_T(t_L, Formal, NãAceita) \\
 w_H - \varepsilon &> y_L \times 0,1 \\
 1000 - 200 &> 1600 \times 0,1 \\
 800 &> 160
 \end{aligned}$$

Subjogo 4: A escolha ótima do trabalhador é *Aceita*, análogo à previsão do subjogo 2.

- Agora podemos analisar as melhores respostas da firma em função das melhores respostas do trabalhador.  
Subjogo 1': A escolha ótima da firma é *Informal*, pois

$$\begin{aligned}
 U_F(t_H, Formal, NãoAceita) &< U_F(t_H, Informal, Aceita) \\
 y_L \times 0,4 - w_L &< y_H - w'_H \\
 1600 \times 0,4 - 800 &< 2000 - 1250 \\
 -160 &< 750
 \end{aligned}$$

Subjogo 2': A escolha ótima da firma é *Formal*, pois

$$\begin{aligned}
 U_F(t_L, Formal, Aceita) &> U_F(t_L, Informal, Aceita) \\
 y_H \times 0,9 - w_H &> y_H - w'_H \\
 2000 \times 0,9 - 1000 &> 2000 - 1250 \\
 800 &> 750
 \end{aligned}$$

- Finalmente, podemos avaliar a taxaçoão que será escolhida pelo governo, em função das melhores respostas da firma.

A utilidade do Governo é dada pela soma da sua receita (R) com o welfare do trabalhador e o lucro da firma.

$$\begin{aligned}
 U_G(t_H, Informal, Aceita) &> U_G(t_L, Formal, Aceita) \\
 y_H - w'_H + w'_H - \varepsilon &= y_H \times 0,9 - w_H + w_H - \varepsilon + R \\
 2000 - 200 &= 1800 - 200 + 2000 \times 0,1 \\
 1800 &= 1800
 \end{aligned}$$

Portanto, o Governo é indiferente em cobrar tarifa alta ou baixa.

#### 4.1 Equilíbrio de Nash Perfeito em Subjogos

De acordo com os resultados previstos em cada subjogo, para o caso específico acima, os perfis de estratégia  $(t_H, Informal, Aceita)$  e  $(t_L, Formal, Aceita)$  são SPNE.