

## Lista 4 - Jogos Repetidos e Colusão em Modelos de Oligopólio

**Exercício 1.** Considere o seguinte jogo estático na forma normal (em cada célula, o payoff da esquerda é o do Jogador I e o da direita é o do Jogador II):

		Jogador II	
		A	B
Jogador I	A	(12, 12)	(20, 4)
	B	(4, 20)	(16, 16)

- Qual é o equilíbrio de Nash desse jogo? O par de estratégias (B, B) pode ser encarado como um desfecho cooperativo. Explique, com suas palavras, a razão pela qual a cooperação não ocorre, mesmo tendo payoff maior para ambos.
- Suponha, agora, um jogo que consista na repetição, por duas vezes, do jogo estático representado acima. Em cada estágio do jogo, os jogadores observam as jogadas dos estágios anteriores. O payoff desse novo jogo é a soma dos payoffs recebidos em cada estágio (não há desconto). Qual é o equilíbrio de Nash perfeito em subjogos desse jogo repetido? Considere agora que o jogo seja repetido cem vezes. Há cooperação? Explique, brevemente, sua resposta.
- Suponha que ambos os jogadores possuem taxa de desconto e que o jogo estático é repetido infinitas vezes nas mesmas condições expostas no item anterior, exceto pelo fato de que o payoff de cada empresa passa a ser o valor presente dos payoffs recebidos em todos os estágios. Se as duas empresas adotarem a Estratégia Gatilho<sup>1</sup>, um desfecho no qual as empresas escolhem B em todos os estágios é atingido como um equilíbrio de Nash perfeito em subjogos se o fator de desconto for superior a certo valor  $\delta^*$ . Encontre  $\delta^*$ .

**Exercício 2.** Considere duas empresas que têm duas estratégias possíveis: cobrar preço alto (PA) ou cobrar preço baixo (PB). Elas competem em um jogo estático, representado abaixo na forma normal. Em cada célula, o payoff (lucro) da esquerda é o da Empresa I e o da direita da Empresa II. Note que (PB, PB) é o desfecho não cooperativo e  $\pi^{NC}$  o lucro obtido pelas empresas quando não cooperam. Por sua vez, (PA, PA) é o desfecho cooperativo e  $\pi^C$  o lucro obtido pelas empresas quando cooperam. Ademais,  $\pi^D$  é o lucro que uma empresa auferir se desvia (unilateralmente) do desfecho cooperativo. Por fim,  $\pi^D > \pi^C > \pi^{NC}$ .

		Empresa II	
		PA	PB
Empresa I	PA	$(\pi^C, \pi^C)$	$(0, \pi^D)$
	PB	$(\pi^D, 0)$	$(\pi^{NC}, \pi^{NC})$

- Mostre que o desfecho (PB, PB) é o equilíbrio de Nash do jogo estático.
- O par de estratégias (PA, PA) pode ser encarado como um desfecho colusivo. Explique com suas palavras porque, mesmo os dois jogadores conseguindo lucros maiores com a colusão, ambos não cooperam.
- Suponha um jogo que consiste na repetição, por um número finito de vezes, do jogo estático representado acima. Em cada estágio do jogo as empresas observam as jogadas dos estágios anteriores. O payoff do jogo é a soma dos payoffs recebidos em cada estágio (não há desconto). Qual o equilíbrio de Nash perfeito em subjogos desse jogo repetido? Há possibilidade de cooperação? Explique brevemente sua resposta.
- Suponha que ambos os jogadores possuem taxa de desconto e que o jogo estático é repetido infinitas vezes nas mesmas condições expostas no item anterior, exceto pelo fato de que o payoff de cada empresa passa a ser o valor presente dos payoffs recebidos em todos os estágios. Se as duas empresas adotarem a Estratégia

<sup>1</sup>Estratégia Gatilho: Jogar B no primeiro estágio. No t-ésimo estágio, se o desfecho de todos os t-1 estágios anteriores tiverem sido (B, B), jogar B, caso contrário, jogar A.

Gatilho<sup>2</sup>, um desfecho no qual as empresas escolhem PA em todos os estágios é atingido como um equilíbrio de Nash perfeito em subjogos se o fator de desconto for superior a certo valor  $\delta^*$ . Mostre que  $\delta^* = \frac{\pi^D - \pi^C}{\pi^D - \pi^N C}$ .

**Exercício 3.** Em várias cidades do Brasil, revendedores de combustível obtiveram sucesso na formação de cartéis, aumentando substancialmente os preços da gasolina, álcool e óleo diesel. Os órgãos de defesa da concorrência do Brasil puniram diversos desses cartéis e em todos os casos havia a participação de uma entidade de classe que coordenava o acordo, muitas vezes fazendo ameaças severas aos empresários que se negassem a participar do conluio. Levando em consideração que o mercado de revenda de combustíveis é bastante pulverizado (ou seja, possui muitas firmas), você seria capaz de explicar em que medida a coordenação exercida pela entidade de classe foi importante no sucesso desses cartéis?

**Exercício 4.** Normalmente as autoridades de defesa da concorrência não se preocupam muito com colusão entre empresas em mercados nos quais as barreiras à entrada são baixas. Explique intuitivamente a razão disso.

**Exercício 5.** Sejam  $n$  empresas iguais, com custo marginal  $c$  e que competem escolhendo seus preços em um mercado cujo produto é homogêneo. Suponha que as empresas interajam infinitas vezes e que, antes de cada nova interação, elas observem as estratégias dos rivais nos estágios anteriores.

O tamanho do mercado em que essas empresas competem cresce a uma taxa constante  $g$ . Todas as empresas possuem taxa de desconto  $\delta$  e o lucro de cada empresa é o valor presente dos lucros recebidos em todos os estágios.

Considere a seguinte estratégia gatilho: Cobrar preço de monopólio ( $P^M$ ) no primeiro estágio. No  $t$ -ésimo estágio, se todas as empresas tiverem cobrado  $P^M$  em todos os  $t-1$  estágios anteriores, cobrar  $P^M$ , caso contrário, cobrar o preço competitivo (e obter lucro nulo). Responda aos itens abaixo.

1. Se todas as empresas adotarem essa estratégia gatilho, é possível que elas atinjam um desfecho colusivo se o fator de desconto for superior a certo valor. Que valor é esse?
2. Explique como  $g$  afeta a possibilidade de colusão tácita. Qual a intuição desse resultado? Entenda como desfecho colusivo a situação na qual as empresas cobram preço de monopólio em todos os estágios e dividem igualmente o lucro total auferido de forma proporcional a sua participação de mercado.

---

<sup>2</sup>Estratégia Gatilho: Jogar PA no primeiro estágio. No  $t$ -ésimo estágio, se o desfecho de todos os  $t-1$  estágios anteriores tiverem sido (PA, PA), jogar PA, caso contrário, jogar PB.