

1. Sejam n empresas iguais, com custo marginal c e que competem escolhendo seus preços em um mercado cujo produto é homogêneo.
 - (a) Se elas interagem apenas uma vez, qual é o equilíbrio de Nash desse jogo? Explique sua resposta.
 - (b) Suponha que as empresas interajam infinitas vezes e que antes de cada nova interação elas observem as estratégias dos rivais nos estágios anteriores. Todas as empresas possuem taxa de desconto δ e o lucro de cada empresa é o valor presente dos lucros recebidos em todos os estágios. Se todas as empresas adotarem a *Estratégia Gatilho*, é possível que elas atinjam um desfecho colusivo se o fator de desconto for superior a certo valor δ^* . Que valor é esse? Explique como δ^* é afetado por n , ou seja, como o número de empresas afeta a possibilidade de colusão tácita. Qual a intuição desse resultado? Entenda como desfecho colusivo a situação em que todas as empresas cobram preço de monopólio em todos os estágios e dividem igualmente o lucro total auferido.

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 $P^C = c$.

2. Sejam n empresas iguais, com custo marginal c e que competem escolhendo seus preços em um mercado cujo produto é homogêneo.
 - (a) Se elas interagem apenas uma vez, qual é o equilíbrio de Nash desse jogo? Explique sua resposta.
 - (b) Suponha que as empresas interajam infinitas vezes e que antes de cada nova interação elas observem as estratégias dos rivais nos estágios anteriores. Suponha também que a partir do segundo período, há uma probabilidade μ de que uma empresa entre no mercado, cobre preço igual ao custo marginal e depois saia. Todas as empresas possuem taxa de desconto δ e o lucro de cada empresa é o valor presente dos lucros recebidos em todos os estágios. Se todas as empresas adotarem a *Estratégia Gatilho*, é possível que elas atinjam um desfecho colusivo se o fator de desconto for superior a certo valor δ^* . Que valor é esse? Explique como δ^* é afetado por n e μ , ou seja, como o número de empresas e as barreiras à entrada afetam a possibilidade de colusão tácita. Qual a intuição desses resultados? Entenda como desfecho colusivo a situação em que todas as empresas cobram preço de monopólio em todos os estágios e dividem igualmente o lucro total auferido.

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 $P^C = c$.

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?

4. 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 δ e o lucro de cada empresa é o valor presente dos lucros recebidos em todos os estágios. Se todas as empresas adotarem a *Estratégia Gatilho*, é possível que elas atinjam um desfecho colusivo se o fator de desconto for superior a certo valor δ^* . Que valor é esse? Explique como n e g afetam 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.

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).

5. Considere duas empresas competindo em preços e ofertando produtos diferenciados. Ambas possuem custo marginal zero e as demandas por seus produtos são tais que $Q_1 = \alpha - \beta P_1 + \gamma P_2$ e $Q_2 = \alpha - \beta P_2 + \gamma P_1$, com $\alpha > 0$, $\beta > 0$, $\gamma > 0$ e $\beta \geq \gamma$. Note que os parâmetros β e γ definem o grau de substituição entre os produtos. Quanto mais γ se aproxima de β , mais substitutos entre si são os produtos. Por um lado, no limite, se $\gamma = \beta$ os produtos são substitutos perfeitos e, portanto, homogêneos. Por outro lado, se $\gamma = 0$ os produtos são completamente independentes.
- (a) Encontre as curvas de reação (ou de melhor resposta) das empresas. Dica: lembre-se que os lucros das empresas serão $\pi_1 = P_1 Q_1$ e $\pi_2 = P_2 Q_2$, respectivamente.
- (b) Se as empresas escolhem seus preços simultaneamente, mostre que ambas irão cobrar preço $P^{NC} = \frac{\alpha}{2\beta - \gamma}$. Para facilitar, use o fato de que as empresas são simétricas e que em equilíbrio os preços de ambos os produtos serão iguais. Mostre que, em equilíbrio, cada empresa irá auferir lucro $\pi^{NC} = \frac{\alpha^2 \beta}{(2\beta - \gamma)^2}$.
- (c) Suponha que as empresas se coordenam e formam um cartel para maximizar o lucro conjunto. Suponha também que elas irão dividir igualmente o mercado. Mostre que as empresas irão cobrar $P^C = \frac{\alpha}{2(\beta - \gamma)}$. Mostre também que nesse caso o lucro de cada empresa será $\pi^C = \frac{\alpha^2}{4(\beta - \gamma)}$.
- (d) Use sua resposta do item (a) para mostrar que, quando uma empresa cobra $P^C = \frac{\alpha}{2(\beta - \gamma)}$, a melhor resposta da outra é escolher $P^D = \frac{\alpha(2\beta - \gamma)}{4\beta(\beta - \gamma)}$. Mostre também que o lucro da empresa que desvia do cartel é $\pi^D = \frac{\alpha^2(2\beta - \gamma)^2}{16\beta(\beta - \gamma)^2}$ e que $\pi^D \geq \pi^C$.
- (e) Prove que $\pi^C \geq \pi^{NC}$. Se o lucro é maior quando as empresas cooperam, porque as empresas não conseguem sustentar o cartel? Dica: use a resposta do item (d).

6. Retome a questão anterior, em particular o item (d). Outra maneira de explorar a substituição entre os dois produtos é definir a razão $r = \frac{\gamma}{\beta}$, em que $0 \leq r \leq 1$. Perceba que, quanto mais r se aproxima de zero, mais diferenciados entre si são os produtos.
- (a) Suponha que as empresas descritas na questão da AS jogam um jogo infinitamente repetido, nos termos descritos na questão anterior. Mostre que $\delta^* = \frac{r^2(2-r)^2}{(2-r)^4 - 16(1-r)^2}$.
- (b) Calcule δ^* quando $r = 1$. É possível colusão? Interprete o resultado.
- (c) Calcule δ^* quando $r = 0$. É possível colusão? Interprete o resultado.
- (d) Faça um gráfico mostrando a relação positiva entre δ^* e r (sugiro usar o Excel). Essa relação positiva significa o que em termos da relação entre diferenciação de produto e possibilidade de colusão? Qual a intuição econômica disso?
7. 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 π^{NC} o lucro obtido pelas empresas quando não cooperam. Por sua vez, (PA, PA) é o desfecho cooperativo e π^C o lucro obtido pelas empresas quando cooperam. Ademais, π^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	π^C, π^C	$0, \pi^D$
	PB	$\pi^D, 0$	π^{NC}, π^{NC}

- (a) Mostre que o desfecho (PB, PB) é o equilíbrio de Nash do jogo estático.
- (b) O par de estratégias (PA, PA) pode ser encarado como um desfecho colusivo. Porque, mesmo os dois jogadores conseguindo lucros maiores com a colusão, ambos não cooperam.
- (c) 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.
- (d) Suponha que ambos os jogadores possuem taxa de desconto δ e que o jogo estático é repetido infinitas vezes nas mesmas condições expostas em (c), 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*, 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 δ^* . Mostre que $\delta^* = \frac{\pi^D - \pi^C}{\pi^D - \pi^{NC}}$. Interprete esse resultado.

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.

8. 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. Suponha também que essa interação somente ocorre a cada T períodos, ou seja, em $t = 1$, em $t = T+1$, em $t = 2T+1$ e assim por diante. Todas as empresas possuem taxa de desconto δ e o lucro de cada empresa é o valor presente dos lucros recebidos em todos os estágios. **(3,0)**
- (a) Se todas as empresas adotarem a *Estratégia Gatilho*, é possível que elas atinjam um desfecho colusivo se o fator de desconto for superior a certo valor δ^* . Que valor é esse? Entenda como desfecho colusivo a situação em que todas as empresas cobram preço de monopólio em todos os estágios e dividem igualmente o lucro total auferido. **(1,5)**
- (b) Use a resposta do item anterior para explicar porque os governos muitas vezes preferem comprar grandes lotes de mercadorias (vacinas, por exemplo) de tempos em tempos, do que fazer várias pequenas compras conforme a necessidade. **(1,5)**

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 $P^C = c$.
