

ELE2005: Análise Estratégica de Investimentos e de Decisões com Teoria dos Jogos e Jogos de Opções Reais.

Primeira Prova

23/10/2007

A prova é SEM CONSULTA. Não são permitidas calculadoras ou quaisquer equipamentos eletrônicos. Celulares devem ser desligados e guardados.

Múltipla escolha e verdadeiro-falso: responder na tabela da última folha (escrever a letra escolhida).

Prova vale 10,7 pontos. Quem tirar pontuação maior que 10, ganhará 10 na P1 e o excesso será multiplicado pelo fator 0,7, com o resultado sendo creditado para a P2.

Parte I – Problemas – 5 pontos

1) Duopólio de Cournot: Problema obrigatório. Vale 2 pontos.

Seja uma indústria com duas firmas competindo em quantidades *simultaneamente* (Cournot). A curva inversa da demanda é dada por $P(Q) = a - bQ$, onde Q é a produção total da indústria, i. é, $Q = q_1 + q_2$. Os valores dos parâmetros (a e b) são tais que os preços são estritamente positivos, assim como as quantidades em equilíbrio. A firma 1 tem custo marginal variável c_1 e a firma 2 tem custo marginal variável c_2 . O custo fixo é zero para ambas. Determinar as curvas de melhor resposta, o EN em quantidades e o preço de equilíbrio.

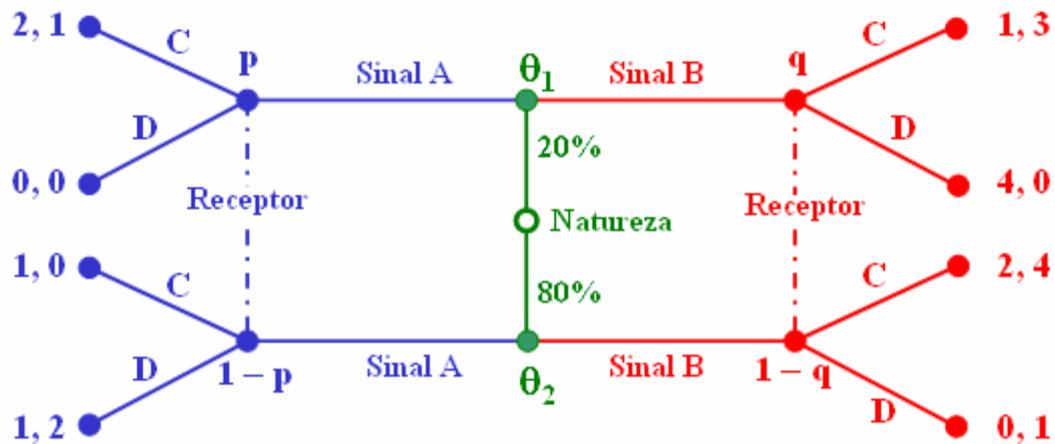
2) Escolha apenas um dos dois problemas abaixo. Vale 3 pontos.

- a) Cournot com Informação Incompleta e Assimétrica: Duas firmas competem em quantidades, sendo que a firma 1 tem custo variável c que é conhecido não apenas por ela como pela firma 2. Já a firma 2 conhece o seu próprio custo, mas a firma 1 não conhece o custo da firma 2. A firma 1 apenas sabe que existe uma probabilidade p da firma 2 ser de alto custo variável c_H e probabilidade $(1 - p)$ da firma 2 ser de baixo custo c_L . A firma 2 sabe que a firma 1 estima essas probabilidades. Se o custo fixo é zero para ambas as firmas e a curva de demanda inversa é linear e dada por $P(Q_T) = a - Q_T$, onde $Q_T = q_1 + q_2$, determinar as quantidades em ENB para a firma 1 e para os dois tipos de firma 2. Mostre no gráfico $q_1 \times q_2$ as quantidades em equilíbrio para os dois possíveis tipos da firma 2.

Dicas: a firma 2 sabe qual o seu custo e, portanto, qual o problema de maximização de lucro que ela vai resolver; já a firma 1 escolhe a sua quantidade sabendo que existe uma probabilidade p da firma 2 ter uma curva de reação e uma probabilidade $1 - p$ dela ter outra curva de reação.

- b) Jogo de Sinalização: determinar os ENBP agregador e separador (se existirem) no seguinte jogo de informação assimétrica mostrado na figura (*nem todos os números são iguais ao exemplo de sala de aula*). O jogador 1 pode ser de dois tipos (θ_1 ou θ_2) e emite um sinal A ou B para o jogador 2 (receptor). As probabilidades p e q são condicionais ao tipo θ_1 ter emitido o sinal A ou B, respectivamente. Dizer o motivo de outros candidatos a equilíbrios agregador e separador não serem ENBP (se eles realmente não forem).

Convenção de payoff é primeiro (esquerda) aparece o payoff do jogador que joga primeiro, e depois da vírgula é o payoff do jogador que joga depois. Dica: não esquecer de colocar as probabilidades condicionais p e q na especificação das estratégias candidatas a ENBP.



Parte II: Questões conceituais verdadeiro-falso e de múltipla escolha (5,7 pontos).

Parte II-A: Assinalar **Verdadeiro (V)** ou **Falso (F)**. Vale 0,5 cada uma (total de 1,5 pontos):

- 3) Uma mesma *forma extensiva* pode ter duas formas normais diferentes, mas não vice-versa. Sendo única, a forma extensiva é mais usada em jogos seqüenciais ou dinâmicos. ()
- 4) O *equilíbrio de Nash perfeito em subjogos* (ENPS) induz o equilíbrio de Nash (EN) em cada subjogo. Além disso, o ENPS em estratégias puras sempre existe em jogos finitos de informação perfeita. ()

5) No leilão selado de 2º lance (Vickrey) com duas ou mais jogadoras, a *estratégia ótima em equilíbrio* de cada jogadora *depende da quantidade de jogadoras* no leilão. Mas isso *não* ocorre nos leilões selado de 1º lance e nem no leilão selado em que todos pagam. ()

Parte II-B: **Múltipla Escolha:** assinale a letra adequada ao enunciado. Vale 0,7 cada uma (total de 4,2 pontos).

6) Assinale a afirmativa CORRETA. Vale 0,7 pontos:

- a) Num jogo de *informação perfeita*, cada conjunto de informação pode conter um ou mais nós de decisão. Mas existe perfeita informação sobre o número de nós de decisão e a probabilidade de cada nó ser atingido (conhecimento comum). ()
- b) No caso de fusões ou aquisições entre empresas de um setor da economia, isso pode ser ruim ao consumidor, pois pela *teoria de oligopólio de Cournot* a tendência seria um aumento de preços ao repassar ao consumidor os custos maiores que ocorrem para pagar o prêmio da aquisição e os custos de transação dessa aquisição. ()
- c) O *modelo original de Bertrand* assume que as firmas vendem o mesmo produto, têm os mesmos custos variáveis e, se uma firma cobrar um preço menor que a rival, ela obterá 100% do mercado e terá capacidade de atender toda a demanda. ()
- d) O resultado da competição dinâmica de quantidades de *Stackelberg*, em que entra uma firma como líder e a outra entra depois como seguidora, é EN, mas não é perfeito em subjogos (não é ENPS), além de ter problemas de consistência temporal se o jogo continuasse. ()
- e) Equilíbrio em *estratégias evolucionárias estáveis* (ESS) são estáveis por serem ao mesmo tempo um ENPS e um equilíbrio de Markov. A propriedade markoviana evita que estratégias mutantes se proliferem no caminho de equilíbrio. ()

7) Assinale a afirmativa ERRADA. Vale 0,7 pontos:

- a) O resultado clássico de *Bertrand* de duas firmas competindo em preços é EN, mas dá um resultado (payoffs) totalmente diferente do EN de firmas competindo em quantidades. ()
- b) Nos *jogos estocásticos* onde a cada repetição pode ter um estado da natureza diferente, as estratégias são especificadas para cada estado da natureza, ex., a firma 1 joga X se os preços forem iguais ou superiores a 50 e joga Y se o preço estiver abaixo de 50. ()

- c) Nos jogos de *barganha não-cooperativa* (finita ou infinita), os ENPS são eficientes (pois as propostas são aceitas no primeiro estágio) e a maior paciência (maior fator de desconto δ) é uma vantagem em termos de payoff de equilíbrio. ()
- d) Num *oligopólio de Cournot*, se houver fusões de empresas, a redução do número de firmas ocasiona uma redução da competição e um *aumento de preços*, a não ser que haja uma forte redução de custos com a nova empresa. ()
- e) No *dilema dos prisioneiros repetidos infinitamente*, a cooperação só é EN se adotar uma estratégia de punição “tit-for-tat” (olho por olho...). Já a estratégia de punição “grim” (intransigente) é inferior por não conseguir sustentar a cooperação como EN. ()

8) Assinale a afirmativa ERRADA. Vale 0,7 pontos:

- a) O *princípio da revelação* diz que se pode restringir a busca do mecanismo ótimo para aqueles que sejam diretos (pergunta o tipo) e incentivo-compatível (é ótimo dizer a verdade sobre o seu tipo). A solução de Vickrey no leilão de 2º lance atende esse princípio. ()
- b) A *maldição do vencedor* (“winner’s curse”) em leilões ocorre não por uma tendência dos jogadores de superestimar o valor do bem, mas sim porque eles só ganham nas vezes em que superestimam o valor do bem. ()
- c) O formato de *leilão selado em que todos pagam* o seu lance (ganhando ou não) é muito bom para o leiloeiro. Nesse caso geralmente é esperado que o leiloeiro tenha uma receita superior ao valor do bem. Por isso os compradores não gostam desse formato de leilão. ()
- d) Na *barganha infinita* de ofertas alternadas, com mesmos fatores de desconto, a solução ENPS dá uma pequena vantagem ao jogador que faz a 1ª oferta. Na barganha finita existe também a vantagem da última oferta. ()
- e) Um perfil de estratégias puras (s_1, s_2, \dots, s_J) é EN de um jogo se, para todo jogador $i = 1, 2, \dots, J$, valer a desigualdade $V_i(s_i, s_{-i}) \geq V_i(s_i', s_{-i})$, para qualquer estratégia alternativa $s_i' \in \mathcal{S}_i$, onde $V(s_i, s_{-i})$ é o payoff do jogador i para o perfil de estratégias (s_i, s_{-i}) no EN. ()

9) Assinale a afirmativa ERRADA. Vale 0,7 pontos:

- a) A *solução de Nash do jogo de barganha cooperativa* se baseia em axiomas (propriedades desejáveis), dentre as quais os axiomas de invariância de escala e solução Pareto ótimo. Mas no *jogo da bancarrota* a solução de Nash leva a um resultado questionável. ()

- b) Ceteris paribus, quando os valores são *comuns* (dependentes), o leilão aberto inglês (preços ascendentes) é equivalente estrategicamente ao leilão selado de segundo lance. ()
- c) O teorema popular (“folk theorem”) de Friedman ressalta o poder da reciprocidade: com um fator de desconto suficientemente perto de 1, uma *infinitude* de resultados que não são EN no estágio-jogo podem ser sustentados como EN em jogos *infinitamente repetidos*. ()
- d) Um duopólio numa indústria declinante é um exemplo do jogo *guerra de atrito*, onde as *estratégias são tempos de parada* (no ex., “parar” é sair do mercado) e o seguidor (que pára depois do rival) tem um payoff maior do que ele obteria sendo líder (parando primeiro). ()
- e) Nos jogos de informação assimétrica, a solução de “*screening*” (menu de auto-seleção) é uma iniciativa da parte menos informada para *reduzir a assimetria de informação*, enquanto que *sinalização* é uma iniciativa da parte mais informada. ()

Observe as duas matrizes abaixo (duas questões):

Matriz 1:

		Jogador 2	
		C	D
Jogador 1	A	7 ; 7	10 ; 0
	B	0 ; 10	9 ; 9

Matriz 2:

		Jogador 2	
		G	H
Jogador 1	E	- 1 ; 1	1 ; - 1
	F	1 ; - 1	- 1 ; 1

10) Assinale a afirmativa CORRETA. Vale 0,7 pontos:

- a) Na matriz 1, o único equilíbrio de Nash (EN) em estratégias puras é jogar (B, D). ()
- b) Na matriz 1, o único equilíbrio de Nash (EN) em estratégias puras é jogar (A, C), que é um equilíbrio em estratégias dominantes como no popular jogo do dilema dos prisioneiros. ()
- c) Se a matriz 1 for um estágio de um jogo repetido um n^o finito de vezes, o payoff de maior soma (9 ; 9) pode ser sustentado como ENPS se usar uma estratégia de punição adequada. ()
- d) Na matriz 1, existem dois EN em estratégias puras, (B, D) e (A, C) e um EN em estratégias mistas que é uma randomização desses dois EN em estratégias puras. ()
- e) Na matriz 1, o par de estratégias (A, C) é ótimo de Pareto. ()

11) Assinale a afirmativa CORRETA. Vale 0,7 pontos:

- a) Na matriz 2, o único EN é em estratégias mistas, em que o jogador 1 atribui probabilidades para as ações E e F e o jogador 2 atribui probabilidades para as ações G e H. ()
- b) A matriz 2 mostra um dos raros casos em que não existe EN. Isso ocorre devido a falta de convexidade do conjunto de estratégias. ()
- c) A matriz 2 é um jogo de soma zero em que o único EN em estratégias puras é em estratégias minimax. ()
- d) Se a matriz 2 for um estágio de um jogo repetido infinitas vezes, então os jogadores podem cooperar otimamente e obter payoffs melhores que o EN do estágio-jogo. ()
- e) Na matriz 2, os 4 pares de estratégias puras, (E, G), (E, H), (F, G) e (F, H), são EN. ()

FOLHA DE RESPOSTAS: VERDADEIRO-FALSO E MÚLTIPLA ESCOLHA

Nome do aluno ou da aluna: _____

RESPOSTAS

Verdadeiro (V) ou Falso (F): (1,5 pontos; cada uma vale 0,5)

Questão	Resposta (letra V ou F)
3	F
4	V
5	V

Múltipla Escolha (assinalar a letra): (4,2 pontos; cada uma vale 0,7)

Questão	Resposta (letra)
6	C
7	E
8	C
9	B
10	B
11	A