

MODELOS DE EQUILÍBRIO

Adam Smith

Cournot

Bertrand

Stackelberg

John Nash

Teoria dos Jogos

Definição do EQUILÍBRIO de NASH

Adam Smith (1723 – 1790)

Considerado o “*formulador da teoria econômica*”; Foi o primeiro a lançar os fundamentos para o campo da economia.

Tornou o assunto compreensível e sistemático e seu livro ***A Riqueza das Nações*** pode ser considerada como a origem do estudo da Economia.

Idéia central:

“Cada indivíduo procura apenas seu próprio ganho. Porém, é como se fosse levado por uma mão invisível para produzir um resultado que não fazia parte de sua intenção...”

Perseguindo seus próprios interesses, freqüentemente promove os interesses da própria sociedade, com mais eficiência do que se realmente tivesse a intenção de fazê-lo”.

Adam Smith explica que a “mão invisível” não funcionaria adequadamente se houvessem impedimentos ao livre comércio.

Este conceito de “**mão invisível**” foi baseado em uma expressão francesa, “***laissez faire***” (mercado livre), que significa que o governo deveria deixar o mercado e os indivíduos livres para lidar com seus próprios assuntos.

Antoine Agustín Cournot (1801-1877)

Foi um matemático que iniciou a sistematização formal da ciência econômica.

Foi o primeiro a propor a utilização de funções matemáticas para descrever categorias econômicas tais como: demanda, oferta e preço.

Considerado como um dos pais da micro economia moderna, analisa com especial atenção os mercados monopolistas, estabelecendo o ponto de equilíbrio do monopólio, chamado de **ponto de Cournot**.

O oligopólio de Cournot tem como premissa básica: “**As decisões dos mercados produtores se baseiam nas quantidades oferecidas ou demandadas (capacidades do mercado produtor) e não nos preços**”.

GUERRIEN, B. 1998

MODELO DE COURNOT

AS FIRMAS INTERAGEM APENAS DURANTE UM PERÍODO E TOMAM SUAS DECISÕES SIMULTANEAMENTE VARIÁVEL DE DECISÃO DAS FIRMAS: É A QUANTIDADE A SER PRODUZIDA

Joseph Louis François Bertrand (1822-1900)

Prestigiado matemático francês, em 1883, publicou um artigo, onde revisou as teorias que Cournot havia publicado em 1838.

Do seu ponto de vista, refazendo a lógica de Cournot, considerou que os duopolistas **competem em preços e não em quantidades**.

Seu objetivo era mostrar que, se os **preços** servem de ponto de partida na análise dos mercados, então as conclusões do seu modelo são diferentes das do modelo de Cournot.

MODELO DE BERTRAND

AS FIRMAS INTERAGEM APENAS DURANTE UM PERÍODO E TOMAM SUAS DECISÕES SIMULTANEAMENTE VARIÁVEL DE DECISÃO DAS FIRMAS: É O PREÇO

Heinrich von Stackelberg (1905-1946)

Foi um economista alemão que contribuiu para a teoria dos jogos e a teoria dos oligopólios.

Seu principal trabalho, *Marktform und Gleichgewicht* (publicado em 1934) descreve o comportamento de modelos de duopólio. O comportamento estratégico está na antecipação que uma empresa pode fazer relativamente frente às rivais, criando assim uma situação de assimetria entre as empresas no mercado.

“As empresas decidem sobre as quantidades, com a diferença de que, em vez de decidirem simultaneamente, as empresas decidem uma após a outra”.

Tal como o modelo de Cournot, este modelo pode ser interpretado como envolvendo **decisões iniciais sobre capacidades**, seguidas de **concorrência de preços** à Bertrand. [Mata, 2000].

AS FIRMAS TOMAM SUAS DECISÕES SEQUENCIALMENTE VARIÁVEL DE DECISÃO DAS FIRMAS: É A QUANTIDADE

John Forbes Nash Jr

John Forbes Nash Jr. (13 de junho de 1928, Bluefield, Virgínia Ocidental) é um matemático que trabalhou na Teoria dos Jogos e na Geometria Diferencial.

Recebeu em 1994 o **Prêmio Nobel de Economia**. Formado pela Universidade de Princeton, em 1950, com a tese **Non-Cooperative Games (Jogos Não-Cooperativos, publicada em 1951)**.

Nesta tese, Nash **provou a existência de ao menos um ponto de equilíbrio em jogos de estratégia para múltiplos jogadores**.

Escreveu mais três artigos que consolidaram o chamado "programa de Nash"

para solução de jogos estratégicos: *The Bargaining Problem* (O Problema da Barganha, 1949); *Equilibrium Points in N-Person Games* (Pontos de Equilíbrio em Jogos de N-Pessoas, 1950) e *Two-Person Cooperative Games* (Jogos Cooperativos de Duas Pessoas, 1953).

TEORIA DE JOGOS

Como a competição entre firmas em um mercado oligopolístico **envolve interação estratégica**, a teoria dos jogos é o instrumental adequado para a sua análise, pois pode ser útil na **análise e previsão das ações de competidores em interação**.

RELAÇÃO ?????

Nash – Teoria dos Jogos

Teoria dos jogos é o **estudo do comportamento de agentes econômicos** em situações nas quais **cada agente**, ao decidir como agir, precisa levar em consideração como os outros agentes agiriam ou agirão. É o que economistas denominam **situações estratégicas**.

O DILEMA DO PRISIONEIRO

Um jogo especialmente importante, porque permite ilustrar a **dificuldade** pra se **manter cooperação**, é o chamado “**dilema do prisioneiro**”.

Esta história tem ensinamentos para situações em que membros de um grupo **tentam manter a cooperação**.

Pois muitas vezes agentes econômicos racionais deixam de cooperar mesmo quando esta cooperação seria benéfica.

A história é descrita a seguir. Dois prisioneiros que não se conhecem bem são presos como suspeitos de assaltar um banco. O delegado e o juiz têm provas de um crime menor, porte de armas pelo qual cada **um pegaria 1 ano de prisão**.

O delegado e o juiz não têm provas concretas do assalto a banco e querem **incentivá-los a confessar**. Os presos são colocados em **celas separadas sem comunicação**.

O delegado conversa com cada um dizendo que pode colocá-lo na cadeia por um ano, **mas que se confessar** o roubo e implicar o companheiro ficará livre e **o cúmplice será condenado a 10 anos**. Se ambos confessarem ambos pegarão sete anos.

Os dois confessam: pena de sete anos para cada um **Apenas um confessa:** quem confessou fica livre e quem não confessou recebe a pena de 10 anos. **Nenhum dos dois confessa:** pena de um ano para cada um. Cada prisioneiro tem duas opções: **confessar ou ficar calado**.

O raciocínio do prisioneiro 1 será o seguinte:

- não sei o que o prisioneiro 2 fará;
- se ele não confessar será melhor para mim confessar porque ficarei livre em vez de pegar um ano;

- se ele confessar também será melhor para mim ter confessado pois pegarei sete anos em vez de dez anos;

- sem pensar no que o prisioneiro vai fazer é melhor para mim confessar.

O outro prisioneiro pensará da mesma maneira.

Em ambos os casos, a **estratégia dominante** (o que é melhor para um jogador independentemente do que o(s) outro(s) façam) **os levaria a confessarem.**

Como **conseqüência ambos confessam** e passam **7 anos na cadeia**, que é um resultado muito pior do que o que ocorreria se ninguém confessasse (pena de um ano).

Ao **perseguir seu próprio interesse** chegaram a um **resultado pior** para cada um deles.

- Caso os dois prisioneiros se conhecessem bem e confiassem um no outro, poderiam não confessar e pegariam um ano.

- Um dos “antídotos” do dilema do prisioneiro é repetição: **se o jogo for repetido** ao longo do tempo os **jogadores tendem a mudar de estratégia**, adotando **soluções mais cooperativas.**

O dilema do prisioneiro é somente um exemplo de jogo. Em muitos jogos estratégicos não há a estrutura perversa que leva as estratégias dominantes a serem inferiores a outro resultado.

Em um jogo, é necessário identificar o “**Equilíbrio de Nash**”.

Equilíbrio de Nash representa uma situação em que nenhum jogador **pode melhorar a sua situação** dada a **estratégia seguida pelo jogador adversário.**

- Um **EQUILÍBRIO DE NASH** é uma situação em que os agentes econômicos que estão interagindo entre si **escolhem**, para cada um deles, **a melhor estratégia para si** com base nas estratégias escolhidas pelos demais.

Algumas Definições:

Em um Equilíbrio de Nash, **nenhum dos jogadores tem incentivo** para alterar sua estratégia, desde que nenhum outro jogador possa escolher uma estratégia melhor, dadas as escolhas dos outros jogadores, ou seja, estamos diante de um **jogo não-cooperativo.**

No equilíbrio de Nash, nenhum jogador se **arrepende de sua estratégia**, dadas as posições de todos os outros. Ou seja, um jogador não está necessariamente feliz com as estratégias dos outros jogadores, **apenas está feliz com a estratégia que escolheu** em face das escolhas dos outros.

A **genialidade** do equilíbrio de Nash vem da sua **estabilidade sem os jogadores estarem cooperando.**

Por exemplo, seja uma estrada de cem quilômetros, de movimento igual nas duas direções, representada por uma linha graduada de 0 a 100. Coloca-se nessa estrada **dois empreendedores** procurando um local

para abrir cada qual **um posto de gasolina**.

Pode-se assumir que **cada motorista irá abastecer no posto mais próximo de si**.

Se “A” coloca seu posto no km 40, e “B” exatamente no meio (km 50), “B” ficará com mais clientes que “A”.

O jogo **ainda não está em equilíbrio** pois “B” pode se arrepender de não estar mais perto de “A”, roubando mais clientes.

Se um posto estiver um pouco **fora do centro (A)**, seu **competidor (B)** (colocando-se ao seu lado, mais próximo ao centro) **vai ganhar mais da metade dos consumidores**.

A Teoria dos Jogos explica por quê, nos grandes centros urbanos, farmácias, locadoras e outros competidores da mesma indústria **tendem a ficar próximos uns aos outros**.

Sempre que um jogador se encontra em uma situação em que até poderia estar melhor, mas está fazendo o melhor possível dada a posição de seus competidores, existirá um equilíbrio de Nash.

Referencias

1. COBRA, R.Q - “**Adam Smith**”. Cobra.Pages.com.br. Internet. Brasília, 1997.
2. GUERRIEN, B. – “**La Microeconomía**”. 1998
3. GILES, C. - “**Financial Times**”. FSP, 25.02.02. <http://www.econ.puc-rio.br/gfranco/Nash-FSP.htm>
4. MATA, J. - “**Economia da Empresa**”.Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 2000.
5. ROSSETTI, J.- “**Introdução à Economia**”. São Paulo: Atlas, 20a ed., 2003.
- 6.ZUGMAN, F. “**Administração para Profissionais Liberais**” ed. Elsevier, 2005 <http://en.wikipedia.org/wiki/Stackelberg>