

A INFLUÊNCIA DA TEORIA DOS JOGOS NAS DECISÕES ESTRATÉGICAS DAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO

BEHLING, Carla Isabeli^{1*}, AULER, Giulia Dürks², SAWITZKI, Stephan³

^{1,2,3} FAHOR, Curso de Ciências Econômicas, Faculdade Horizontina, Unidade Centro,
Rua Buricá, 725, Horizontina, RS, Brasil.

*cb002466@fahor.com.br

RESUMO

A teoria dos jogos, desenvolvida por estudiosos da área exata, é uma importante ferramenta matemática utilizada para determinar escolhas em qualquer âmbito, principalmente na área empresarial. O presente estudo tem por objetivos caracterizar a contribuição da teoria dos jogos incorporado ao processo de interação entre os agentes, sabendo de sua importância dentro da microeconomia, relacionando a mesma com as decisões estratégicas das empresas, de modo a entender os seus comportamentos individuais, bem como as relações com as concorrentes. A metodologia utilizada classifica-se em exploratória, que consiste em obter as informações necessárias em livros da área de interesse e trabalhos publicados sobre o tema, que une ideias de alguns autores. Com isso, permite responder como a teoria dos jogos influencia no cotidiano empresarial. A partir de um estudo de caso realizado, demonstrou-se que as decisões estão diretamente ligadas às escolhas que são determinadas pelas estratégias a serem tomadas. Sabendo que o mercado está cada vez mais competitivo, a pesquisa torna-se importante para que os agentes saibam lidar com suas escolhas de maneira racional.

Palavras chave: Teoria dos Jogos. Empresas. Decisões. Escolhas. Estratégias.

The influence of game theory on strategic decisions of enterprises: a case study

ABSTRACT

The theory of games developed by scholars of the exact scientific area is an important mathematical tool used to determine choices in any field, especially in the business field. The objective of this study is to characterize the contribution of game theory to the process of interaction between agents, knowing their importance within the microeconomy, connecting it to the strategic decisions of companies, in order to understand their individual behavior such as relationships with competitors. The methodology used is classified as exploratory, which consists in obtaining the necessary information from books and published works on the area of interest, which unites the ideas of some authors. With this, it is possible to figure out how the theory of the games influences in the daily business. A case study has been shown that decisions

are directly linked to the choices that are determined by the strategies to be taken. Knowing that the market is increasingly competitive, research becomes important so that agents know how to deal with their choices in a rational way.

Keywords: Game Theory. Companies. Decisions. Choices. Strategies.

1 INTRODUÇÃO

Jogos que possibilitam interação e concentração, como cartas, de tabuleiro, fichas, dados, e demais, que tem por vista o entretenimento das pessoas, colocam em discussão a questão de disputas e competições, que sempre objetivam o ganho. Para que esse propósito seja alcançado, escolhas devem ser feitas desde o início, devendo colocar-se no lugar do oponente e imaginar o que o mesmo irá decidir. Assim, o desenvolvimento racional dos indivíduos dentro da sociedade torna-se crescente.

No que diz respeito ao âmbito dos negócios, as empresas necessitam estar em constante evolução, precisam reconhecer-se e entender suas concorrentes. Para isso, é comum utilizarem estratégias visando melhor desempenho no que diz respeito à produção, serviços e lucro. A Teoria dos Jogos, importante contribuição da e para a economia, é um instrumento estratégico que contribui para que as empresas possam tomar decisões, baseadas no que é melhor para si mesmas, além de tentar prever o que seus concorrentes irão decidir. Sendo ela parte da matemática aplicada, foi estudada, principalmente, por John Forbes Nash Jr. (responsável pela criação do *Teorema de Equilíbrio de Nash*), que a conheceu através de John Von Neumann e Oskar Morgenstern.

Dessa forma, os objetivos do presente estudo é apresentar a teoria dos jogos como estratégia dentro das empresas, a partir do equilíbrio de Nash, e entender sua importância na tomada de decisões das mesmas, baseada em um estudo de caso, em que duas empresas do ramo alimentício produzem chocolate. Para tanto, utilizou-se pesquisa exploratória em materiais já publicados, como livros de microeconomia e trabalhos da área, com o propósito de responder ao problema de pesquisa: Quais as influências da teoria dos jogos e seu reflexo nas decisões estratégicas das empresas? Em suma, sabendo que o mercado está cada vez mais competitivo, a pesquisa realizada servirá de auxílio para debates sobre o tema, além de ser um material disponível para fundamentação acadêmica.

2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Teorema do equilíbrio de Nash

Conforme Tavares (1995) o equilíbrio de Nash é definido como uma combinação de estratégias ótimas realizadas por cada jogador. Fiani (2009) concorda ao dizer que o Equilíbrio de Nash diz respeito às combinações de estratégias, quando cada uma é a melhor resposta frente às estratégias dos oponentes, sendo isso fato para todos os jogadores. Ou seja, o equilíbrio requer que todas as estratégias assumidas por todos os envolvidos no jogo sejam as melhores respostas às demais. Para o autor (2009):

(...) De fato, sabemos que em uma série de situações concretas existem várias possibilidades de equilíbrio, no sentido preciso de situações em que os agentes não possuem qualquer estímulo para mudar suas decisões. Por sinal, é exatamente isso que o conceito de equilíbrio de Nash procura captar: situações em que os agentes não teriam estímulos para mudar suas decisões. E muitas vezes há mais de uma situação em que os agentes podem se ‘acomodar’, sem que necessariamente seja a melhor situação possível para alguns deles (FIANI, 2009, p. 104).

Fiani (2004) coloca que o teorema não delimita-se a jogos de soma zero (jogos em que o ganho de um jogador é igual a perda de outro), e sim resulta em distintas influências para cada situação. Dessa forma, em cada jogo há uma combinação de escolhas importantes para que não seja necessário mudar a combinação. Segundo Kaufmann (1981) é fundamental, durante o processo de tomada de decisões, avaliar as possíveis respostas dos oponentes, visto as inúmeras ações prováveis. Também, é imprescindível levar em consideração a forma como a empresa espera que as respostas influenciem nos resultados das operações.

Pindyck e Rubinfeld (2002) concordam que o equilíbrio de Nash define-se por ser um conjunto de estratégias ou ações, em que os jogadores, de maneira individual, fazem o melhor possível em relação às ações de seus rivais. Quando os jogadores não possuem mais incentivos para evitar seu equilíbrio de Nash, as estratégias serão inalteráveis. Ou seja, a partir do momento em que as estratégias são definidas, os jogadores não se desviarão unilateralmente delas.

Quando fala-se em microeconomia, o Portal Negócios e Dinheiro descreve o equilíbrio de Nash em um mercado de um bem em que há um conjunto de empresas que disputam entre si, com o intuito de decidir qual será a quantidade produzida para que seu lucro seja maximizado. Se uma empresa optar por produzir determinado produto em maior quantidade

que sua demanda potencial, terá que manter maiores custos em estoque, mas se produzir menos que sua demanda, pode ser que não satisfaça todos seus clientes. Assim, a melhor estratégia a ser adotada é a de mudança de preço.

2.1.2 Estratégia dominante e matriz de *payoff*

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2002) todos nós acreditamos que o homem por ser dotado de razão, é capaz de conter os instintos e as emoções, avaliando objetivamente as situações e escolhendo, dentre várias alternativas, a que lhe é mais vantajosa. Na tomada de decisão financeira, onde o cenário é incerto quanto aos seus resultados e existe uma expectativa, considera-se a incerteza na decisão. A decisão, então, está sendo tomada sob uma circunstância de risco (ASSAF NETO, 2003).

De acordo com Freitas et al (1997), durante o processo da tomada de decisão, os gestores tentam enxergar a melhor opção. Para isso, buscam-se informações, tornando as opções, coerentes. Para Fernando Barrichello (2006):

A estratégia dominante é aquela que apresenta o melhor resultado independente da decisão do outro jogador. Quando em certo jogo, devido o esquema de incentivos (a matriz de resultados) você não precisa se preocupar com a decisão alheia porque existe uma opção melhor independente do seu competidor, então você deve escolher a estratégia dominante (BARRICHELO, 2006).

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2002) estratégia dominante define-se como uma estratégia ótima, que independe das escolhas dos oponentes, ou seja, não leva-se em consideração a decisão do oponente. Quando os jogadores têm estratégia dominante, há um equilíbrio de estratégias dominantes. Dessa forma, a estratégia ótima para cada um deles é definida sem que haja preocupação com as ações dos outros. No âmbito das empresas, os autores colocam o seguinte: ‘Resultado de um jogo em que cada empresa faz o melhor que pode independentemente das escolhas feitas por seus concorrentes.’

Rasmusen (1989) trata a estratégia dominante como sendo o melhor *feedback* para qualquer escolha definida pelos outros competidores, favorecendo sempre para o competidor o maior *payoff*. Conforme apresentado por Pindyck e Rubinfeld (2002) matriz de *payoff* é uma tabela que mostra os possíveis resultados do jogo, colocando as possibilidades de cada participante, e seu comportamento para determinadas decisões, com vista às decisões dos concorrentes. Em cada par de estratégias existe um valor de pagamento, denominado *payoff*, que um jogador paga para seu oponente. O mesmo pode ser tanto positivo como negativo. Na primeira situação, um jogador ganha enquanto seu oponente, perde. Na segunda possibilidade, ocorre o inverso.

Para Fiani (2006) há também as possibilidades de acordos existentes, importantes para diferenciar jogos cooperativos e não cooperativos. Quando o jogo é cooperativo é porque há acordos entre os jogadores, com garantias para ambos. Ocorre o contrário nos jogos não cooperativos, sendo suas ações independentes. Conforme Barney (1991) a estratégia visa, principalmente, a vantagem competitiva, algo que agregue e dê benefícios para a empresa, sem que a concorrente utilize os mesmos artifícios. A vantagem competitiva pode ser sustentável quando há a impossibilidade dos concorrentes questionar os benefícios com a implementação de estratégia igual ou parecida.

Considerando demais estratégias presentes na Teoria dos Jogos, Pindyck e Rubinfeld (2002, p. 470) caracterizam a estratégia pura como aquela “em que os jogadores fazem uma escolha específica ou decidem agir de uma determinada forma.” Os autores, ainda, conceituam estratégia mista como aquela “na qual o jogador faz uma escolha aleatória entre duas ou mais ações possíveis, com base em um conjunto de probabilidades escolhidas.” Para eles (p. 473) a estratégia *tit-for-tat* é aquela “na qual o jogador responde de forma igual às jogadas do oponente, cooperando com os oponentes que cooperam e retaliando os que não o fazem.”

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

No que refere-se aos métodos, a pesquisa classifica-se como exploratória, com embasamento e fundamentação teórica em materiais já publicados, como livros da área de microeconomia e trabalhos de alguns autores, bem como de portais de notícias de economia. De acordo com Zikmund (2000), a pesquisa exploratória pode ser definida da seguinte maneira:

Os estudos exploratórios servem para diagnosticar situações, buscar alternativas ou descobrir novas ideias. Esses trabalhos são conduzidos durante o estágio inicial de um processo de pesquisa mais amplo, em que se procura esclarecer e definir a natureza de um problema e gerar mais informações que possam ser adquiridas para a realização de futuras pesquisas conclusivas. Dessa forma, mesmo quando já existem conhecimentos do pesquisador sobre o assunto, a pesquisa exploratória também é útil, pois, normalmente, para um mesmo fato organizacional, pode haver inúmeras explicações alternativas, e sua utilização permitirá ao pesquisador tomar conhecimento, se não de todas, pelo menos de algumas delas (ZIKMUND, 2000).

Abordou-se, primeiramente, as características e como o Teorema de Equilíbrio de Nash, que segundo Fiani (2009), diz respeito às combinações de estratégias dentro de um jogo, influencia na tomada de decisões das empresas. No segundo momento, apresentou-se as particularidades da estratégia dominante em teoria dos jogos, que pode ser melhor visualizada dentro de uma matriz de *payoff* (tabela que mostra os possíveis resultados do jogo), além de

conceituar demais estratégias para que os leitores tenham conhecimento destas. De acordo com Barrichello “estratégia dominante é aquela que apresenta o melhor resultado independente da decisão do outro jogador.”

Por fim, discutiu-se sobre o problema do artigo, que propunha destacar a importância da teoria dos jogos, através do equilíbrio de Nash, onde a estratégia dominante é destaque em uma matriz. Utilizou-se o exemplo de duas Empresas, A e B, do ramo alimentício, em que as mesmas deveriam optar por produzir chocolate amargo ou ao leite, definindo assim, as melhores estratégias possíveis, com vista ao melhor resultado lucrativo. Assim sendo, utilizou-se a metodologia do estudo de caso. Conforme Dooley (2002):

Investigadores de várias disciplinas usam o método de investigação do estudo de caso para desenvolver teoria, para produzir nova teoria, para contestar ou desafiar teoria, para explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objecto ou fenómeno (DOOLEY, 2002, p. 343-344).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada vez mais, o mercado vem se apresentando de forma oligopolista, onde um pequeno grupo de grandes empresas são responsáveis por controlar grande parte da oferta. Essas empresas por definição tendem a ter grande poder de mercado e uma tomada de decisão por parte de uma dessas empresas sem imaginar uma possível reação da concorrência seria pouco racional.

Em virtude disso, avaliar como as empresas se comportam em mercados específicos é de grande importância para uma tomada de decisão mais assertiva e vantajosa sempre visando o resultado final que é a majoração dos lucros. Nesse sentido temos na teoria dos jogos uma grande contribuição, pois a partir da mesma é possível prever as possíveis reações da concorrência e fazer a tomada de decisão com maior assertividade.

Imaginemos um mercado em que há duas empresas importantes do ramo alimentício. Juntas, são responsáveis por 90% do nicho da área em que atuam há cinco décadas. Produzem os melhores chocolates do país e estão em constante evolução. Através de pesquisa com seus clientes, perceberam que os sabores mais apreciados por eles são do tipo amargo e ao leite. Com informações levantadas pela equipe econômica de cada empresa, as mesmas obtiveram os seguintes dados em relação ao lucro: quando as empresas resolvem produzir chocolate amargo, a Empresa A obtém um lucro de R\$ 100.000.000,00, enquanto que a Empresa B lucra R\$

80.000.000,00. Quando ambas resolvem produzir chocolate ao leite, A tem um lucro de R\$ 10.000.000,00, e B é beneficiado com R\$ 100.000.000,00. Se a Empresa A resolver produzir chocolate amargo, e B, chocolate ao leite, obterão, respectivamente, os seguintes lucros: R\$ 80.000.000,00 e R\$ 100.000.000,00. Do contrário, o lucro para a Empresa A será R\$ 20.000.000,00, mas para B será de R\$ 5.000.000,00.

Essa dinâmica pode ser melhor visualizada dentro da Matriz de *Payoff* (abaixo), definida, conforme Pindyck e Rubinfeld (2002) como uma tabela que mostra os possíveis resultados do jogo, colocando as possibilidades de cada participante, e seu comportamento para determinadas decisões, com vista às decisões dos concorrentes:

Tabela 1: Matriz de *Payoff* (considerando os valores em milhões)

		EMPRESA B	
		Chocolate Amargo	Chocolate ao Leite
EMPRESA A	Chocolate Amargo	100, 80	80, 100
	Chocolate ao Leite	20, 5	10, 20

Fonte: Elaborado pelas autoras (2017)

Dessa forma, podemos perceber, de acordo com a matriz de payoff acima ilustrada, que para a Empresa A (representada pela cor vermelha) a estratégia dominante, definida por Pindyck e Rubinfeld (2002) como uma estratégia ótima, encontra-se na produção de chocolate amargo, pois 100.000.000,00 é maior que 20.000.000,00. Já para a Empresa B (em azul), a melhor opção para que seu lucro seja maximizado é produzir chocolate ao leite, sendo esta sua estratégia dominante, pois 100.000.000,00 é maior que 80.000.000,00.

Portanto, se analisarmos o Equilíbrio de Nash, definido por Tavares (1995) como uma combinação de estratégias ótimas realizadas por cada jogador, entendemos que o mesmo está presente na possibilidade da Empresa A produzir chocolate amargo, obtendo lucro de R\$ 80.000.000,00. Enquanto que a Empresa B produz chocolate ao leite, com lucro de R\$ 100.000.000,00.

CONCLUSÃO

Destarte, o presente artigo aborda algumas situações relacionadas à teoria dos jogos e sua aplicação na tomada de decisões das empresas. A mesma diz respeito às interações entre os agentes, que antecipam ideias. Os economistas têm usado a teoria dos jogos para analisar fenômenos econômicos, utilizando um conjunto particular de estratégias conhecida como equilíbrio de Nash, que é baseado na racionalidade. Podemos entender que em equilíbrio de Nash cada empresa está fazendo o melhor que pode, dadas às decisões tomadas pelas rivais. Pode-se perceber, portanto, que toda estratégia dominante é um equilíbrio de Nash, mas nem todo equilíbrio de Nash é uma estratégia dominante.

As grandes empresas oligopolizadas, que têm grande conhecimento de seu mercado e conhecem a capacidade de seus concorrentes, tem na teoria dos jogos uma grande contribuição para sua tomada de decisão. Principalmente em se tratando de jogos não cooperativos, onde as empresas não podem fazer acordos formais entre elas, saber a possível reação da concorrência é vital para a sobrevivência de longo prazo no mercado. Estratégias concorrenciais acertadas, pesquisa e desenvolvimento de produtos e mercados e fundamentalmente conhecimento dos opositores torna uma empresa forte em seu ramo de atuação. A cooperação mesmo que velada e a concorrência aberta, podem beneficiar empresas bem estruturadas e com vasto conhecimento de mercado.

Além disso, as empresas podem obter considerável sucesso em seus negócios sem que tenham de sair perdendo. A realidade de conquistar o êxito consiste em jogar o jogo de maneira certa, com estratégias contundentes. Os empresários perceberam, com o passar do tempo, que a competição interna é determinante para o sucesso da empresa. A pesquisa demonstrou, a partir dos objetivos propostos, que a teoria dos jogos influencia de maneira clara na tomada de decisões. Sendo assim, podemos concluir que existem perdas e ganhos, conflitos de valores e isso faz com que a competitividade dentro de um mercado aumente, é necessário entender o jogo e saber jogar, segundo Platão “Você pode descobrir mais sobre uma pessoa em uma hora de jogo do que em um ano de conversa”.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

BARNEY, J. **Firm resources and sustained competitive advantage**. *Journal of Management*. V.7, n.1, p. 99- 120, 1991.

BARRICHELO, Fernando. O que é o Dilema dos Prisioneiros. Disponível em <<http://www.barrichelo.com.br/teoriadosjogos/list-trechosimprime.asp?id=29> > Acesso em 03.dez.2017.

DOOLEY, L. M. (2002). **Case Study Research and Theory Building. Advances in Developing Human Resources**(4), 335-354.

Equilíbrio de Nash para ganhar dinheiro - Negócios e Dinheiro. Disponível em <<http://www.negociosedinheiro.com/tag/equilibrio-nash>> Acesso em 03.dez.2017.

FIANI, R. **Teoria dos Jogos**. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FIANI, RONALDO. **Teoria dos Jogos: com aplicação em Administração, Ciências Sociais e Economia**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2^a ed. 2006.

FIANI, Ronaldo. **Teoria dos Jogos: Com aplicações em economia, administração e ciências sociais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FREITAS, Henrique et. al. **Informação e Decisão: sistemas de apoio e seu impacto**. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

KAUFMANN, Arnold. **A Ciência da Tomada de Decisão: uma introdução à praxiologia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.

PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 5^a ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

RASMUSEN, Eric. **Games and Information - An Introduction to Game Theory**. Cambridge: Basil Blackwell, 1989.

TAVARES, M. P. **Teoria dos jogos: Algumas aplicações ao mercado de trabalho**. Rio de Janeiro: PUC, 1995.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.