

A RELEVÂNCIA DA APLICAÇÃO DA TEORIA DOS JOGOS NAS DECISÕES ESTRATÉGICAS EM CENÁRIOS COMPETITIVOS

Brunno Henrique Gamberini Fagundes – brunno.gamberini@gmail.com

Rafael Lucca D Aquino Monteiro – rafaeldaquinom@gmail.com

Agostinho Celso Pascalicchio (Orientador) – agostinhocelso.pascalicchio@mackenzie.br

RESUMO

No cenário de produção tem sido crescente a competitividade entre as empresas e como consequência a necessidade de entender as ações entre empresas altamente competitivas, que atuam na venda de produtos semelhantes, é um tema relevante. A interpretação deste cenário dada pela teoria dos jogos pode contribuir no entendimento do processo de vendas destes produtos semelhantes, do papel da inovação e da tecnologia nestes ambientes não colaborativos entre empresas. O procedimento apresenta uma lógica que auxilia nos processos de decisões estratégicas, e podem colaborar no entendimento de empresas que atuam em segmentos de produção com produtos semelhantes, podendo servir de base para o posicionamento estratégico da organização. Nosso trabalho busca entender a aplicabilidade da teoria dos jogos nestes casos e suas principais contribuições para a gestão estratégica, através de um caso prático na indústria automobilística o presente trabalho procura desenvolver uma metodologia bibliográfica e exploratória, comparando e analisando duas empresas automobilísticas e seus modelos concorrentes, na busca de competição baseada em preços, equipamentos ou acessórios, custos de fabricação e características físicas, afim de comprovar as tendências de inovação, tecnologia e desenho industrial que existem entre ambas.

Palavras chaves: Teoria dos Jogos, gestão estratégica, indústria automobilística.

THE RELEVANCE OF THE APPLICATION OF THE THEORY OF GAMES IN STRATEGIC DECISIONS I COMPETITIVE SCENARIOS

ABSTRACT

In the production scenario has been increasing the competitiveness between companies and as a consequence the need to understand the actions between highly competitive companies, which act in the sale of similar products, is a relevant topic. The interpretation of this scenario by the Game Theory can contribute to the understanding of the sales process of these similar products, the role of innovation and technology in these non-collaborative environments between companies. The

procedure presents a logic that assists in the strategic decision-making processes, and can collaborate in the understanding of companies that work in production segments with similar products, and can serve as a basis for the strategic positioning of the organization. our work seeks to understand the applicability of game theory in these cases and its main contributions to strategic management, through a practical case in the automobile industry the present work seeks to develop a bibliographic and exploratory methodology, comparing and analyzing two automobile companies and their competing models , in the search for competition based on prices, equipment or accessories, manufacturing costs and physical characteristics, in order to prove the trend of innovation, technology and industrial design that exist between both.

Keywords: Game theory, strategic management, automobile industry.

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que em situações em que temos de fazer decisões, e em que os resultados dependem de concorrentes cujas ações não temos controle, algumas técnicas de análise podem ser inadequadas.

Uma das técnicas que colabora no entendimento do ambiente competitivo, quando poucas empresas oferecem o mesmo produto é o entendimento da teoria dos jogos. A teoria dos jogos não é uma análise recente. Foi apresentada em 1944, com a publicação do livro de John Von Neumann e Oskar Mongenster's "theory of games and economic behavior".

A teoria dos jogos usa a solidez da matemática para compreender e antecipar o comportamento de produção empresarial. pode ser aplicada em diferentes áreas de estudos, como economia, ciências políticas e biologia

O tema foi ganhador do prêmio Nobel de 1994, por sua análise básica de equilíbrio na teoria dos jogos não-cooperativos. O prêmio foi conferido a 3 autores da obra, o americano John F. Nash, pesquisador da universidade de Princeton, ao húngaro John Harsanyi, da universidade da Califórnia em Berkeley, e ao alemão Reinhard Selten, da universidade de Bonn.

A teoria dos jogos apresenta uma lógica que auxilia no entendimento e nos processos de decisões estratégicas entre empresas que atuam em determinados setores com produtos muito semelhantes ou substitutos. e servem como base para o posicionamento estratégico da organização.

Através deste estudo será analisado como empresas que atuam num mercado oligopolista, como o financeiro, celulares, e o automobilístico. Os movimentos dos participantes são conhecidos e podem ser antecipados considerando alguns aspectos como a tecnologia ou inserção de acessórios ou softwares semelhantes em modelos altamente competitivos. o processo pode resultar em tomadas de decisões eficientes, que permitem a permanência de empresas semelhantes em um mesmo setor, praticando preços próximos e com produtos sem grandes diferenciais entre si.

Este trabalho de conclusão de curso analisa o caso das empresas do setor automobilístico, verificando se as inovações, modelos acessórios e preços praticados correspondem ao analisado pela

teoria e colaboram na identificação e procedimento estratégico explicado pelo estudo dos ganhadores do prêmio Nobel de 1994.

A pesquisa examinará dois modelos de veículos produzidos por duas empresas competitivas do setor automobilístico. verificará se atende as observações analisadas pelos matemáticos que criaram a *game theory*.

2 METODOLOGIA

A natureza da metodologia, definida a partir dos objetivos citados acima, é a exploratória e bibliográfica. Segundo Selltiz et al. (1965), enquadram-se na categoria dos estudos exploratórios todos aqueles que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. De forma semelhante, Gil (1999) considera que a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Já a bibliográfica, é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [...] A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (Gil, 2008, p. 50)

A opção metodológica é validar, através da pesquisa exploratória, a comparação entre dois modelos de automóveis classificados como sedã médio, de acordo com dados quantitativos, históricos obtidos através de fontes primárias. Essa validação é feita a partir da correlação dos preços de venda entre cada modelo 0km nos últimos 4 anos, demonstrada na pesquisa, e da comparação entre suas características físicas analisadas, também demonstrada no desenvolvimento da pesquisa. E com o embasamento da pesquisa bibliográfica, obtida através de livros e artigos de autores renomados, fazer uma análise por observação afim de discutir os resultados de maneira qualitativa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção tem como objetivo contextualizar os assuntos que serão abordados no desenvolvimento do trabalho. Na primeira seção secundária está presente a fundamentação teórica de Planejamento Estratégico. A segunda seção secundária a revisão bibliográfica de Teoria dos Jogos e um exemplo prático. E por fim, a Teoria dos jogos como base de estudo para tomada de decisões.

3.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Para que uma organização seja bem-sucedida, Chiavenato e Sapiro (2009) defende que o planejamento estratégico vai conduzir a organização no desenvolvimento, a formulação estratégica vai assegurar sua evolução continuada e sustentável e que esses planejamentos estratégicos, ou simplesmente, processos estratégicos, são obtidos através de um longo e complicado aprendizado organizacional. O autor afirma que “As organizações utilizaram durante décadas o processo estratégico para alcançar várias finalidades e ele foi sofrendo alterações e sofisticações gradativas

com o passar do tempo, conforme a evolução do pensamento estratégico” (CHIAVENATO, SAPIRO, 2009).

Para a gestão melhorar o desempenho empresarial, Herrero Filho (2006) defende que o pensamento estratégico deve ser estimulado entre os colaboradores na organização. Para fundamentar esta afirmativa, o autor apresenta o resultado de pesquisas realizados por Nitin Nohria, da Harvard Business School, entre os anos de 1986 a 2001, em 160 empresas, para identificar os motivos de seu êxito nos cenários mais difíceis, em que outras empresas fracassaram.

Estas pesquisas concluíram que o desempenho superior dessas empresas para a superação de seus concorrentes teve como base, práticas primárias e secundárias de gestão, com destaque para a gestão estratégica (HERRERO FILHO, 2006). A estratégia consiste basicamente em uma alternativa ou caminho, que a empresa escolhe, por se constituir em uma mudança que oferece ganhos e vantagens em relação à posição atual (CHIAVENATO, SAPIRO, 2009).

Estes autores ressaltam que o estrategista precisa ter em mente a visão e a ação estratégica e que isso significa visualizar o cenário por completo.” É importante aprender a totalidade da situação e não apenas parte dela. Ver a floresta como um todo e não cada uma de suas árvores, embora estas sejam importantes para se ter uma noção da floresta (CHIAVENATO; SAPIRO, 2009, p. 4). Esta concepção permite compreender a importância do pensamento reflexivo do gestor, no sentido de ter uma visão periférica, ou seja, a capacidade de visualizar onde o todo está. Isso nos leva a concluir que a chave para o sucesso empresarial está no seu capital intelectual e na compreensão da visão sistêmica, em que o gestor, mediante a percepção de todos os fatores – globais, governamentais e mercadológicos –, escolhe a melhor alternativa, na tomada de decisões corretas, para garantir vantagem competitiva, alcançando assim os objetivos e resultados desejados.

A vantagem competitiva de uma empresa consiste no diferencial que ela tem em relação aos concorrentes. Segundo Porter (1985) a Vantagem Competitiva advém do valor que a empresa cria para seus clientes em oposição ao custo que tem para criá-la e ressalta que, “embora uma empresa possa ter inúmeros pontos fortes e fracos em comparação com seus concorrentes, existem dois tipos básicos de vantagem competitiva que uma empresa pode possuir: baixo custo ou diferenciação” (PORTER, 1989, p.9).

Tanto eficácia operacional quanto a estratégia são instrumentos que permitem conseguir vantagem competitiva. Através da eficácia operacional é possível a redução dos custos operacionais através da redução do desperdício. Por meio da definição da estratégia se construirá a diferenciação que será escolher o que fazer como também e principalmente, o que não fazer. Estes são os pontos-chaves para alcançar um desempenho superior, refletindo-se em vantagem competitiva.

Para ilustrar como esses fatores interferem na criação de valor, Kim (2005) traz o exemplo do Cirque du Soleil, que utiliza a inovação como um fator essencial para conseguir alcançar a vantagem competitiva e se destacar dos concorrentes. Enquanto os outros circos, para se diferenciar, utilizavam alternativas com base no custo, o Cirque du Soleil decidiu não entrar neste tipo de competição e sim optar pela diferenciação e inovação. A proposta foi romper as barreiras do teatro e circo, fazendo a junção desses e criando um novo tipo de empreendimento, através da sofisticação intelectual e da riqueza artística do teatro. “Uma nova maneira de raciocinar sobre a execução da estratégia, que resulta na criação de um novo espaço de mercado e no rompimento com a concorrência” (KIM, 2005, p.10).

Hayes & Upton (1998) afirma que a eficiência operacional superior fortalece a posição competitiva da empresa e, quando baseada nas capacidades dos seus recursos humanos e nos seus processos operacionais, dificulta a imitação pelos concorrentes. Por essa razão, pode prover a base para uma Vantagem Competitiva sustentável, mesmo que a companhia adote a mesma posição competitiva de uma ou mais concorrentes.

A relação entre empresas pode estabelecer comportamentos esperados entre os agentes. Esta relação entre instituições industriais competitivas- atuando em mesmos segmentos- constitui o campo estudado através da teoria dos jogos.

3.2 TEORIA DOS JOGOS

3.2.1 DEFINIÇÃO

A teoria dos jogos tem o seu desenvolvimento resultado da observação comportamental de agentes envolvidos em guerras, empresas na competição pelo mercado garantindo sua sobrevivência, biologia e também de comportamento humano (KREPS, 2012).

Desde o seu surgimento, a Teoria dos Jogos já possui uma vasta aplicação teórica. A Teoria dos Jogos enfoca os problemas de decisão de seus participantes e na possível previsão dos comportamentos dos jogadores assim como nos possíveis resultados alcançados. Assim, os insights providos pela Teoria dos Jogos contribuem de forma relevante para o entendimento e compreensão da cooperação estratégica assim como as alianças estratégicas. “Sempre que um conjunto de indivíduos, empresas, partidos políticos etc., estiverem envolvidos em uma situação de interdependência recíproca, em que as decisões tomadas se influenciam reciprocamente, pode-se dizer que eles se encontram em um “jogo” (FIANI, 2006, p.20).

3.2.2 EXEMPLO

Para ilustrar o jogo, (BIERMAN, H. SCOTT, 2010) apresenta um exemplo de 2 empresas perfuradoras de poços de petróleo a seguir:

A Clampett Oil Company tem um contrato de arrendamento de dois anos para um terreno que se encontra sobre um depósito de 4 milhões de barris de petróleo cru que vale \$ 80 milhões ao preço corrente de \$20 por barril. A previsão é de que esse preço não mude nos próximos dois anos e que a decisão de perfurar não terá nenhum efeito sobre o preço. A Clampett tem de decidir o tamanho do poço a perfurar. Um poço largo custa \$29 milhões e tem capacidade de extração de petróleo a uma taxa de 6 milhões de barris por ano, conseguindo, portanto, extrair todo o petróleo em um ano. Perfurar um poço estreito custa somente \$16 milhões, porém a taxa de extração de óleo seria de 2 milhões de barris por ano, o que demandaria dois anos para extrair todo o petróleo

Para simplificar as coisas, consideramos que a Clampett dispõe de recursos para perfurar somente um poço. Visto que a receita marginal de passar de um poço estreito para um largo (\$ 0) é menor que o custo marginal (\$13 milhões), a decisão mais lucrativa é perfurar um poço estreito, como mostra a Figura 1

Figura 1 – Custos e receitas da perfuração de um poço e bombeamento de petróleo do Depósito Clampett

	Tubulação estreita	Tubulação larga
Custo de perfuração	\$ 16 milhões	\$ 29 milhões
Custo de bombeamento	\$ 20 milhões	\$ 20 milhões
Custo total	\$ 36 milhões	\$ 49 milhões
Receita	\$ 80 milhões	\$ 80 milhões
Lucro	\$ 44 milhões	\$ 31 milhões

Fonte: BIERMAN, S.H.& L.F. FERNANDEZ, Teoria dos jogos

Todavia, a conclusão é prematura, porque ignora os efeitos da entrada de concorrentes. Suponha que uma segunda empresa, a Texas Exploration Company (TEXplor), arrendou um terreno adjacente ao da Clampett, situado sobre o mesmo depósito de petróleo, e que tem os mesmos custos de perfuração e de extração. Se ambas as empresas perfurarem poços, bombearão do mesmo reservatório

de petróleo. O resultado é que a quantidade que cada uma obterá dependerá do tamanho relativo de seus poços. Se forem do mesmo tamanho, cada uma obterá a mesma quantidade de petróleo, 2 milhões de barris. Porém, se uma das empresas perfurar um poço largo e a outra um estreito, então a primeira extrairá 3 milhões de barris, enquanto a segunda apenas 1 milhão.

Devido à interdependência entre as duas empresas, a Clampett e a TEXplor estão jogando um jogo. Considerando que cada uma tem de tomar a decisão de perfurar sem saber qual é a decisão da rival e que ambas estão interessadas somente nas consequências imediatas de suas decisões conjuntas. Esses dois aspectos, a ausência de qualquer informação sobre a escolha do oponente e a falta de interesse em futuras interações tornam esse jogo um jogo estático.

“Um jogo estático pode ser descrito usando a sua representação na forma estratégica, que consiste em uma série de listas. A primeira lista é a de jogadores, que são simplesmente as entidades que tomam decisões e cujos destinos entrelaçados queremos estudar”. Os jogadores do jogo da perfuração de poços de petróleo são a Clampett e a TEXplor.

Em seguida, temos a lista de estratégias puras disponíveis para cada jogador. “Uma estratégia pura é um plano completo e não aleatório para se jogar um jogo”. Em um jogo estático, uma estratégia consiste simplesmente na escolha de uma ação. Essa correspondência biunívoca entre as estratégias e ações é o que torna os jogos estáticos relativamente fáceis de estudar. No jogo da perfuração de poços de petróleo, ambos os jogadores têm as mesmas duas estratégias: perfurar um poço estreito ou perfurar um poço largo. Uma lista de estratégias, uma para cada jogador, é um perfil de estratégias e será apresentado entre chaves { }. O jogo tem quatro perfis de estratégias distintos: {estreito, estreito}, {estreito, largo}, {largo, estreito} e {largo, largo}, nos quais a primeira estratégia em cada par é a estratégia da Clampett, e a segunda é da TEXplor.

Finalmente, todo perfil de estratégias leva a um resultado para o jogo e produz uma lista de recompensas, uma para cada jogador. As recompensas representam as mudanças no bem-estar dos jogadores no final do jogo e são a base sobre a qual eles escolhem suas estratégias. A lista de recompensas é denominada de vetor de recompensas e apresentada entre parênteses (). No jogo, as recompensas são os lucros totais auferidos por empresa durante a vigência de dois anos do arrendamento. Por exemplo, se ambos os jogadores escolherem a estratégia estreito, então eles perfurarão poços estreitos ao custo de \$16 milhões, bombearão metade do petróleo ao custo de \$10 milhões e venderão por \$40 milhões, auferindo um lucro de (\$14 milhões, 14 milhões). As recompensas para os outros três perfis de estratégias podem ser deduzidas do mesmo modo. Uma maneira conveniente de apresentar os vetores de recompensas para um jogo estático de dois jogadores é por meio de uma matriz de recompensas. Cada coluna corresponde a uma estratégia de outro jogador, denominado jogador coluna, e cada linha corresponde a uma estratégia de um jogador, denominado jogador linha. Cada entrada $T(i,j)$ na matriz contém o vetor de recompensas obtidas quando o jogador linha escolhe a estratégia i e o jogador coluna a estratégia j . A matriz de recompensas para o jogo é mostrada na Figura 2. Clampett é o jogador coluna e TEXplor, o jogador linha. Há quatro células nessa matriz, cada qual corresponde a um dos quatro perfis de estratégias possíveis.

Figura 2 –A matriz de recompensas para o jogo da perfuração de poços de petróleo.

		<i>Clampett</i>	
		<i>Estreito</i>	<i>Largo</i>
<i>TEXplor</i>	<i>Estreito</i>	(14, 14)	(-1, 16)
	<i>Largo</i>	(16, -1)	(1, 1)

Recompensas (em milhões): (TEXplor, Clampett)

Fonte: Fonte: BIERMAN, S.H.& L.F. FERNANDEZ, Teoria dos jogos

Como se pode ver, a recompensa de uma estratégia pode mudar dependendo da estratégia do oponente. Visto que nenhum dos jogadores tem informações antecipadas sobre o movimento do

oponente, cada um tem de formar alguma crença sobre o que o outro fará. Nem todas as crenças são coerentes com a hipótese de que o oponente é racional.

3.3 A TEORIA DOS JOGOS COMO FERRAMENTA DE ESTUDO PARA TOMADA DE DECISÃO

O exercício de planejamento estratégico na empresa possibilita o desenvolvimento de estratégias e de análises com base na Teoria dos Jogos. Segundo Oliveira (2012, p.5), “toda atividade de planejamento nas empresas, por sua natureza, deverá resultar de decisões presentes, tomadas a partir do exame do impacto das mesmas no futuro, o que lhe proporciona uma dimensão temporal de alto significado”.

O conhecimento teórico aparece como base de sustentação no processo de tomada de decisão e em uma conjuntura de constantes mudanças nos ambientes empresariais, esse conhecimento ganha importância extra sobre a prática. Diante disso, é importante que o Engenheiro de Produção, busque ir além dos conhecimentos práticos, devendo buscar adquirir conhecimento teórico dos assuntos que formam a base de sustentação no processo decisório, visando obter uma melhor perspectiva estratégica. (OLIVEIRA, 2012).

4 RESULTADOS

Um setor concentrado, por inviabilizar a venda de bens que não se atualizam ou inovam, é o setor automobilístico. Segundo Besanko et al. (1996) e Carlton e Perloff (1994) as empresas são capazes de coordenar e precificar cooperativamente em mercados centralizados com ambientes estáveis. Por outro lado, as empresas são incapazes de sustentar a cooperação em mercados não estáveis e mercados com baixa concentração de participação. Essa cooperação na precificação é o que define o conceito de *Competitive Pricing Behavior*, objeto de estudo em nossa pesquisa.

Para o nosso estudo do comportamento colaborativo entre as empresas automobilísticas foram analisadas as seguintes premissas

4.1 Teoria da reação Oligopolista

Para Possas (1995) o conceito de oligopólio ganha sentido a partir, não apenas de um pequeno número de concorrentes, mas com uma classe de estrutura de mercado caracterizada pela existência de importantes barreiras à entrada.

A Teoria da Reação Oligopolista, de Frederick Knickerbocker (1973) é um modelo para explicar como as empresas se relacionam com a estrutura de mercado. Para o desenvolvimento deste modelo, Knickerbocker assume uma estrutura de mercado oligopolista, com poucos concorrentes. Os produtos destas firmas são substitutos próximos, com uma interdependência entre as políticas competitivas das empresas. Esta interdependência leva à um padrão de ação e reação para melhorar sua posição frente à seus concorrentes (movimento agressivo) ou alcançá-los, numa forma de minimizar os riscos (movimento defensivo). Este cenário de movimentos e repetições é representado pela expressão "siga o líder". Assim, em mercados oligopolistas, as empresas tendem a imitar o comportamento dos concorrentes para minimizar o risco.

4.2 Demanda atendida

O comportamento competitivo não necessariamente pode ocorrer no mercado de alta tecnologia. No segmento de modas de marcas, produtos que atendem à mesma demanda tem preços similares. O caso de celulares, que oferecem as mesmas características pode ilustrar esta situação.

O preço de venda deve ser estabelecido levando-se em consideração a transferência de um bem aos clientes, os custos associados a ele e o lucro desejado (DUTRA, 2003). De acordo com Miqueletto (2008), os custos da unidade produzida, margem de lucro desejada e a aceitação do mercado perante a unidade produzida e preço, gerado pela equação custos mais margem de contribuição, é que devem orientar os gestores para a especificação definitiva de preço de venda. Padoveze (2003) contribui argumentando, que nem sempre o mercado absorve os preços de venda especificados de acordo com os custos, todavia, a empresa não deve abstrair-se desta importante informação, que serve como parâmetro inicial e análise comparativa com os concorrentes.

4.3 Comparação entre modelos

Para nossa análise de caso, foram escolhidos dois modelos de carros de carroceria tipo sedã médio, o Honda Civic EX e o Volkswagen Jetta Comfortline, onde foram analisados os seguintes atributos: preço de venda dos modelos 0km (FIPE), equipamentos, ficha técnica, custos de fabricação e *market share*.

4.3.1 – Preço dos modelos 0km

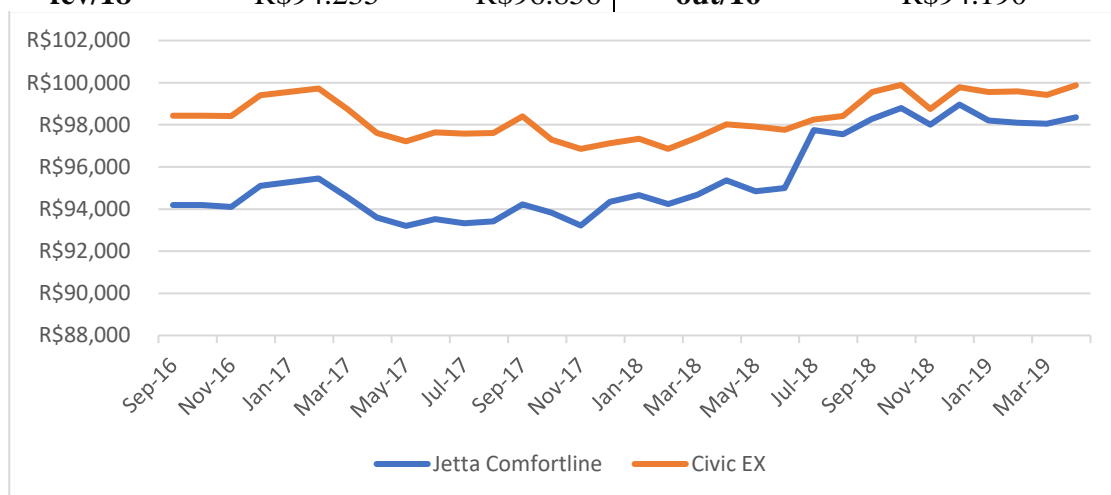
A análise feita com o preço levou em consideração o preço do carro 0km por mês, segundo a tabela FIPE, de 2016 a 2019, como é mostrado na Tabela 1 e no Gráfico 1 a seguir:

Tabela 1 – preços de lançamentos dos modelos Jetta Comfortline e Civic EX no período de out/16 a abr/19

Fonte: Elaborada pelos autores de acordo com a Tabela FIPE.

Gráfico 1 – Variação dos preços do Jetta Comfortline e do Civic EX no período de out/16 a abr/19

Período	Jetta Comfortline	Civic EX	Período	Jetta Comfortline	Civic EX
abr/19	R\$98.350	R\$99.870	jan/18	R\$94.667	R\$97.332
mar/19	R\$98.050	R\$99.416	dez/17	R\$94.346	R\$97.124
fev/19	R\$98.100	R\$99.585	nov/17	R\$93.222	R\$96.856
jan/19	R\$98.200	R\$99.550	out/17	R\$93.825	R\$97.285
dez/18	R\$98.960	R\$99.778	set/17	R\$94.222	R\$98.400
nov/18	R\$98.000	R\$98.751	ago/17	R\$93.422	R\$97.608
out/18	R\$98.800	R\$99.895	jul/17	R\$93.322	R\$97.581
set/18	R\$98.287	R\$99.556	jun/17	R\$93.522	R\$97.644
ago/18	R\$97.547	R\$98.423	mai/17	R\$93.200	R\$97.223
jul/18	R\$97.747	R\$98.257	abr/17	R\$93.600	R\$97.613
jun/18	R\$95.003	R\$97.757	mar/17	R\$94.553	R\$98.733
mai/18	R\$94.845	R\$97.913	fev/17	R\$95.450	R\$99.726
abr/18	R\$95.365	R\$98.029	dez/16	R\$95.100	R\$99.406
mar/18	R\$94.674	R\$97.392	nov/16	R\$94.100	R\$98.418
fev/18	R\$94.235	R\$96.856	out/16	R\$94.190	R\$98.430



Fonte: desenvolvido pelos autores de acordo com a Tabela FIPE.

O método usualmente conhecido para medir a correlação entre duas variáveis é o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson, também conhecido como Coeficiente de Correlação do Momento Produto. Este foi o primeiro método de correlação, estudado por Francis Galton e seu aluno Karl Pearson, em 1875.

Na prática, o coeficiente (ρ^{\wedge}) é interpretado como um indicador que descreve a interdependência entre as variáveis X e Y, com a forma $Y^{\wedge} = \alpha^{\wedge} + \beta^{\wedge} X$, onde α^{\wedge} e β^{\wedge} são constantes. A interpretação do coeficiente quando $\rho^{\wedge} = 1$ é de que existe correlação linear perfeita entre as variáveis X e Y. A correlação é linear perfeita positiva quando $\rho^{\wedge} = 1$ e linear perfeita negativa quando $\rho^{\wedge} = -1$. Quando se tem $\rho^{\wedge} = 0$, não existe correlação linear entre as variáveis X e Y., Entretanto, na prática ocorrem diferentes valores de (ρ^{\wedge}).

00, existe correlação linear muito forte.

Calcula-se o coeficiente d

e correlação segundo a seguinte fórmula (Figura 3):

Figura 3 – coeficiente de correlação

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{var}(X) \cdot \text{var}(Y)}}$$

Fonte: Estatística Indutiva (2017)

A interpretação do valor de $\hat{\rho}$ depende muito dos objetivos de sua utilização e as razões pelas quais este é calculado. Segundo CALLEGARI-JACQUES (2003, p. 90), o coeficiente de correlação pode ser avaliado qualitativamente da seguinte forma: se $0,00 < \hat{\rho} < 0,30$, existe fraca correlação linear; se $0,30 \leq \hat{\rho} < 0,60$, existe moderada correlação linear; se $0,60 \leq \hat{\rho} < 0,90$, existe forte correlação linear; se $0,90 \leq \hat{\rho} < 1,00$, existe correlação linear muito forte.

4.2.2 – Equipamentos

A análise feita em cima dos equipamentos dos carros foi dividida em três aspectos, segurança, conforto e o que as montadoras chamam de infotenimento, que seria informação com entretenimento.

Foram comparadas as fichas técnicas dos anos de 2014 a 2019, com o objetivo de verificar se as empresas tiveram comportamentos semelhantes. O comparativo foi feito com base nos seguintes atributos, mostrados nos apêndices **a b e c**. E a análise feita nos demais anos está descrita a seguir:

No ano de 2014, no quesito segurança, a Volkswagen saiu na frente de seu concorrente colocando sensores de estacionamento dianteiro e traseiros em seu modelo, o Jetta Comfortline. No quesito conforto, os dois modelos têm exatamente os mesmos itens, porém, o Honda Civic EX se destaca bastante uma vez que traz de fábrica muitos itens que seu concorrente traz como opcional, como: ar condicionado automático, bancos revestidos em couro, controle automático de velocidade, faróis com acendimento automático, Teto-solar elétrico e trocas de marcha no volante. Em Infotenimento, os dois carros têm os mesmos itens, porém, o Honda Civic EX traz tudo de fábrica, já no Jetta Comfortline o navegador GPS e volante multifuncional são opcionais.

Em 2015 no quesito segurança, os dois carros apresentam exatamente os mesmos componentes, em conforto, as duas montadoras colocaram o ajuste do volante em profundidade, no Jetta Comfortline itens que eram opcionais em 2014, como: faróis com acendimento automático e a possibilidade da troca de marcha no volante, viraram itens de fábrica, igual ao seu concorrente, já no Honda Civic EX não ocorreram mudanças nesse quesito em relação ao ano anterior.

No quesito Infotenimento, foi observado mudanças apenas no Jetta Comfortline, onde o volante multifuncional que era opcional na versão anterior, agora vem nos modelos de fábrica, o Honda Civic EX já trazia de fábrica em seus modelos anteriores.

No ano de 2016, no quesito segurança, as duas montadoras acrescentaram os mesmos itens a seus modelos, controle de estabilidade e vetorização do torque. Nos demais quesitos observados não ocorreram mudanças em relação ao ano anterior.

Em 2017, no quesito segurança, o Jetta Comfortline não teve nenhuma mudança em relação ao ano anterior, já o Honda Civic EX veio com o sistema Auto Hold de fábrica.

No quesito conforto, o Honda Civic EX não apresentou diferença nos itens de 2016, já o Jetta Comfortline colocou ar-condicionado automático, bancos revestidos em couro e controle automático de velocidade em modelos de fábrica, nos anos anteriores eram opcionais, se assemelhando ainda

mais ao seu concorrente. Nos demais quesitos as fabricantes optaram por não fazer nenhuma mudança.

Em 2018, no quesito segurança, o Jetta Comfortline seguiu a linha de seu concorrente, o Honda Civic EX, e também implementou o sistema Auto Hold em seu modelo, já o Honda Civic EX não veio com mudanças. Nos demais quesitos as fabricantes decidiram por não alterar nenhum item.

Em seus últimos modelos, 2019, demonstrados nas tabelas, os dois modelos investiram nos mesmos itens do quesito segurança, foram adicionados aos dois modelos de fábrica, os faróis de LED com regulagem de altura e as luzes de condução diurna. No conforto, as duas marcas optaram por implantar os freios de estacionamento elétrico e o sistema start- stop.

4.2.3 Ficha Técnica

A análise foi feita comparando a ficha técnica dos modelos, obtida na revista Auto Esporte. O comparativo foi feito com base nos seguintes atributos, mostrados nas tabelas nos **apêndices x e x**

No primeiro ano analisado, em 2014, os modelos têm características semelhantes, ambos com motores Flex e tendo 3 anos de garantias para os modelos 0Km.

As diferenças mais significantes, está no câmbio, uma vez que o Honda Civic EX possui um câmbio automático de 5 marchas e o Volkswagen Jetta Comfortline tem um câmbio automático de 6 marchas e na direção, já que o Honda Civic EX possui uma assistência elétrica, enquanto o Volkswagen Jetta Comfortline optou por uma assistência hidráulica.

No ano de 2015, as montadoras optaram por não mexer em quesitos da ficha técnica, a não ser a Honda que buscou otimizar o consumo de combustível de seu modelo.

Em 2016, as mudanças mais significativas aconteceram no Volkswagen Jetta Comfortline, já que agora sua versão não é mais Flex, apenas gasolina. Outra grande mudança é o fato de sua direção ser elétrica no novo modelo, se igualando ao seu concorrente, nesse quesito.

No ano de 2017, a Volkswagen optou por não alterar as características da ficha técnica de seu modelo Jetta Comfortline, em contrapartida a Honda colocou em seu modelo, Civic EX, o câmbio CVT de 7 marchas e trocou o tamanho de suas rodas, do aro 16 para 17 polegadas.

No ano de 2018, os dois carros vieram com exatamente as mesmas características na ficha técnica do ano anterior.

Em 2019, as únicas mudanças em relação ao ano anterior acontecem no Volkswagen Jetta Comfortline, onde o modelo volta a ser Flex e o tamanho de suas rodas também aumentam 1 polegada, ficando agora com 17 polegada, se igualando nesses dois quesitos a seu concorrente.

4.2.4 Custos de fabricação

As informações sobre os custos de concorrentes servem para que as empresas determinem sua estratégia no mercado de modo sustentável (BROMWICH, 1990). Para tanto, essa análise é importante para: (i) fornecer uma visão detalhada sobre os custos e sobre a situação financeira dos concorrentes; (ii) determinar a própria posição competitiva da empresa; e (iii) prever o comportamento estratégico competitivo futuro dos concorrentes (HEINEN; HOFFJAN, 2005). É importante salientar que a análise de custos de concorrentes está fortemente ligada à tomada de

decisão, uma vez que inclui uma atualização regular das estimativas dos concorrentes (GUILDING, 1999).

É possível que empresas que atuam dentro da estratégia identificada ou observada, considerando aspectos levantados na referência bibliográfica da Teoria dos jogos, tenham custos semelhantes.

5 DISCUSSÃO

Os resultados foram divididos em seis partes.

Para fazer a primeira validação, foi necessário verificar se o mercado estudado se enquadra em um Oligopólio o que é comprovado pelo setor considerando a pequena quantidade de empresas, movimento semelhante dos preços e as barreiras que existem para as entradas de novas empresas no setor.

A segunda validação foi referente aos preços, onde foi retirado da tabela FIPE, preços dos carros do período de setembro de 2016 até março de 2019, a fim de constatar se existe correlação entre os valores dos dois modelos. Foi aplicada a fórmula da variação de correlação nos valores obtidos, obtendo um resultado de 0,789711, assim, foi constatado que existe uma correlação forte nos preços dos modelos Volkswagen Jetta Comfortline e Honda Civic EX.

A terceira validação foi em relação aos equipamentos dos dois modelos, onde foi feita uma comparação, dividida em três grupos: segurança, conforto e infotenimento, a fim de verificar se os modelos oferecem equipamentos semelhantes. Pode-se observar que as fabricantes utilizaram estratégias parecidas nos dois modelos, onde a única diferença significativa no decorrer dos anos, foi no câmbio. Outros quesitos que inicialmente eram diferentes nos modelos, foram ficando semelhantes no decorrer do período analisado, confirmando os movimentos que são identificados pela Teoria dos Jogos- os modelos tendem a ser tornar iguais.

O quarto quesito analisado foi referente a ficha técnica dos modelos, onde foi constatado novamente a presença do jogo entre as empresas, uma vez que, quando um fabricante lança um novo acessório ou sistema em seu carro, o concorrente lança em anos seguintes, um exemplo está no ano de 2015, onde a Volkswagen colocou em seu modelo, o Jetta Comfortline, faróis com acendimento automático, possibilidade da troca de marcha no volante e o volante multifuncional, itens já presentes em modelos anteriores de seu concorrente, o Honda Civic EX.

A última validação foi a demanda atendida, utilizando como base o pensamento do Padoveze (2003), de que nem sempre o preço de venda é baseado de acordo com os custos, se ambos os carros apresentarem forte correlação no preço de venda e nos custos de fabricação, e por oferecerem as mesmas características físicas são substitutos próximos, podemos concluir que eles atendem a mesma demanda específica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mundo competitivo e com um cenário de mudanças quase que instantâneas, é necessário que as empresas busquem ou foquem seus esforços em estratégias baseadas na flexibilidade produtiva e na busca de inovações que permitam a manutenção e a longa vida da empresa no mercado para assim, acrescentar valor e vantagens competitivas.

A estrutura oligopolista possui imperfeições do mercado que agem a favor de um grupo selecionado de empresas, como a barreira de entradas de novos concorrentes. É uma forma de se diferenciar, porém a competitividade entre elas em uma mesma faixa de produtos e serviços fez com que busquem outras formas de diferenciação, de forma a conquistar a demanda e se possível destruir o principal concorrente no mercado.

No Brasil, este estudo analisou o mercado automobilístico na competição criada por modelos e acessórios iguais, segmentado no preço. A análise realizada e o resultado estatístico obtido atendeu aos objetivos do TCC.

Desta forma, a observação e a aplicação da Teoria dos Jogos podem fazer entender ações voltadas para a formação de alianças estratégicas. São ações que permitem identificar movimentos de aquisição ou de saída de uma marca do mercado- adquirida pelo concorrente- de forma a garantir a permanência de uma delas.

Através da aplicação da lógica da Teoria dos Jogos pode-se, portanto, prever de que forma a coalizão entre empresas irá afetar os demais jogadores, neste caso as demais empresas. A partir do momento em que se opta por determinada coalizão, analisa-se sob a lógica de um jogo competitivo os principais movimentos relacionados à nova estrutura do mercado, ou seja, as suas ações repetitivas e efeitos sobre os outros jogadores.

O caso estudado ao mercado de veículo fornece resultados úteis e aplicáveis que podem ser utilizados nas decisões do dia a dia das empresas, em sua leitura dos movimentos da concorrência. Permite entender, através da segmentação de mercado de um produto altamente semelhante a possibilidade de adquirir ou não um dos concorrentes e avaliar se permite aumentar ou não o Market share da empresa. É um fato que dá credibilidade à aplicação da identificação de tais situações no mercado das empresas.

Para trabalhos futuros poderiam ser desenvolvidos os critérios de avaliação entre produtos concorrentes, permitindo um número maior de elementos como localização dos concorrentes, pesquisas sobre preferência do consumidor diante de aspectos como design dos produtos e pioneirismo no lançamento de uma nova tecnologia ou acessório acompanhado com campanhas de marketing.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, S.; GUILDING, C. Competitor-focused accounting applied to a hotel context. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 18, 188–205, 2006.
- BIERMAN, H. Scott; FERNANDEZ, Luis. *Teoria dos jogos*. 2. ed. São Paulo:
- BROMWICH, Michael; BHIMANI, Al. Management accounting: Pathways to Progress. *Management Accounting*. Vol. 72, n. 5, May 1994.
- CALLEGARI-JACQUES, S.M. *Bioestatística: princípios e aplicações*. 1.ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2003. 255p.
- Carlton, D & Perloff, J 1994, *Modern Industrial Organization*, Harper Collins College
- CHIAVENATO, I., SAPIRO, A. *Planejamento estratégico- fundamentos e aplicações*; Ed.Campus, São Paulo, 2009
- David M. Kreps. *Microeconomic Foundations I, Choice and Competitive Markets*. Princeton University Press.
- DUTRA, R. G. *Custos: uma abordagem prática*. 5ª. ed. – São Paulo: Atlas, 2003
- FIANI, R. *Teoria dos jogos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAYES, R.; UPTON, D. (1998) *Operations-base Strategy*. *California Management Review*, vol.40
- HEINEN, C.; HOFFJAN, A. The strategic relevance of competitor cost assessment – An empirical study regarding competitor accounting. *Jamar*. Vol. 3, n. 1, 2005.
- HELDMAN, Kim. *Gerência de Projetos – fundamentos: um guia prático para quem quer certificação em gerência de projetos / Kim Heldman; tradução de Luciana do Amaral Teixeira*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- HERRERO, Emilio, Filho, *Balanced Scorecard e a Gestão Estratégica*, 4ª. Edição, Rio de Janeiro: Elsevier – 2005.
- Junior Zini, A. A.: *Nobel de economia foi para teoria dos jogos*. São Paulo: Folha de São Paulo, 1994.
- KAUFMANN, Arnold. *A Ciência da Tomada de Decisão: uma introdução à praxiologia*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *A Estratégia do Oceano Azul: Como Criar Novos Mercados e Tornar a Concorrência Irrelevante*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- KNICKERBOCKER, Frederick T. *Oligopolistic Reaction and Multinational Enterprise*. – Cambridge: Harvard University Press, 1973.

Modeling Pricing Strategies Using Game Theory and Support Vector Machines, 2010
OLIVEIRA, D.P.R.de. História da Administração. São Paulo: Atlas, 2012

PADOVEZE, Clóvis Luís; BENEDICTO, Gideon Carvalho de. Cultura Organizacional: análise e impactos dos instrumentos no processo de gestão. Encontro Nacional de PósGraduação e Pesquisa em Administração – ENANPAD. Atibaia, 2003.

PORTER, M. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York : The Free Press, 1985

PORTER, M. Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias de concorrência. Rio de Janeiro: Campus,1986.

POSSAS, M. et al. Um modelo evolucionário setorial. Revista Brasileira de Economia, v.55, n.3, jul./set. 1995:Publishers, New York.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 1965.

YOSHINO, M. Y.; RANGAN, S. Alianças estratégicas: uma abordagem empresarial à globalização. São Paulo: Makron Books, 1996.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente às nossas famílias e amigos por todo carinho, amor e força ao longo desse percurso, sempre motivando e acreditando que esse dia finalmente chegaria. Obrigado aos Professores da escola de engenharia pelos ensinamentos passados, e compreensão em momentos delicados da graduação. Um agradecimento especial ao nosso professor orientador Agostinho Celso Pascalicchio, que nos motivou e iniciou este grande projeto. À esta universidade e a todos os seus funcionários. Finalmente, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de nossa formação, o nosso muito obrigado.