

## **Gestão estratégica de materiais: Uma proposta através da Matriz de Kraljic e da teoria dos jogos**

**Strategic materials management: A proposal through the Matrix of Kraljic and game theory**

**Gestión estratégica de materiales: Una propuesta a través de la Matriz de Kraljic y la teoría de juegos**

Recebido: 06/05/2021 | Revisado: 10/05/2021 | Aceito: 13/05/2021 | Publicado: 15/05/2021

**Douglas Leonardo de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3868-1222>

Universidade Nove de Julho, Brasil

E-mail: [douglas.lima20@uni9.edu.br](mailto:douglas.lima20@uni9.edu.br)

**Osmildo Sobral dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3797-5971>

Faculdade de Tecnologia - FATEC Mauá, Brasil

E-mail: [osmildosobral@gmail.br](mailto:osmildosobral@gmail.br)

**Aparecido dos Reis Coutinho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6686-8828>

Universidade Nove de Julho, Brasil

E-mail: [arcoutin@uni9.pro.br](mailto:arcoutin@uni9.pro.br)

### **Resumo**

Analisando o cenário de competitividade entre as empresas, o setor de compras tornou-se um setor estratégico, assim, é possível perceber a constante busca das organizações por modelos estratégicos que possibilitem um alinhamento com os resultados esperados pelas corporações. O presente artigo busca propor um método alternativo para gestão estratégica na aquisição de materiais e serviços, através do modelo de compras criado por Peter Kraljic, que analisou os materiais a partir dos impactos financeiros causados por eles e os riscos de suprimentos que estes representam. Junto a isto é proposto a utilização da Teoria dos Jogos, como estratégia de jogo a ser jogado para cada grupo de material. Para isto, o método de pesquisa utilizado foi o método hipotético-dedutivo, bem como a revisão da literatura, feita através da leitura de livros, revistas e periódicos que relatam e relacionam-se com o assunto. Ao final um dos resultados observados é uma matriz estratégica para aquisição de materiais, onde para cada grupo de materiais, após classificados quanto ao risco financeiro e risco de suprimento é proposto um tipo de jogo. Entretanto, observa-se que o campo de estudo é muito vasto e passível de novos estudos.

**Palavras-chave:** Compras; Teoria dos jogos; Matriz de Kraljic; Administração de materiais.

### **Abstract**

Analyzing the competitiveness scenario among companies, the purchasing sector has become a strategic sector, so it is possible to perceive the organizations' constant search for strategic models that allow an alignment with the results expected by the corporations. The present article aims to propose an alternative method for strategic management in the acquisition of materials and services, through Peter Kraljic's purchasing model, which analyzed the materials from the financial impacts caused by them and the risk of supplies that these represent. Alongside this is proposed the use of Game Theory as game strategy to be played for each group of material. For this, the method of research used was the hypothetical-deductive method, as well as the literature review, made through the reading of books, magazines and periodicals that report and relate to the subject. In the end, one of the observed results is a strategic matrix for acquisition of materials, where for each group of materials, after classified as financial risk and risk of supply a type of game is proposed. However, it is observed that the field of study is very vast and susceptible of new studies.

**Keywords:** Purchasing; Game theory; Matrix of Kraljic; Materials management.

### **Resumen**

Analizando el escenario de competitividad entre empresas, el sector de compras se ha convertido en un sector estratégico, por lo que es posible percibir la búsqueda constante de las organizaciones de modelos estratégicos que permitan una alineación con los resultados esperados por las corporaciones. Este artículo busca proponer un método alternativo de gestión estratégica en la adquisición de materiales y servicios, a través del modelo de compras creado por Peter Kraljic, quien analizó los materiales a partir de los impactos financieros que provocan y los riesgos de suministro que representan. Junto a esto se propone utilizar la Teoría de Juegos, como estrategia de juego a jugar para cada grupo de material. Para ello, el método de investigación utilizado fue el método hipotético-deductivo, así como la revisión de la literatura, realizada mediante la lectura de libros, revistas y publicaciones periódicas que informan y se relacionan con el tema. Al final, uno de los resultados observados es una matriz estratégica para la adquisición de materiales, donde

para cada grupo de materiais, luego de ser clasificados como de riesgo financiero y riesgo de suministro, se propone un tipo de juego. Sin embargo, se observa que el campo de estudio es muy amplio y abierto a nuevos estudios.

**Palabras clave:** Compras; Teoría de juego; Matriz de Kraljic; Administración de materiales.

## 1. Introdução

A competição entre organizações passou a ser entre cadeias de suprimentos e não mais entre organizações, quando as empresas entenderam que uma gestão mais eficiente entre os participantes resultaria em empresas mais competitivas (Marion et al., 1998).

Ellram e Cooper (2014) ratificam que o planejamento, o gerenciamento de atividades de aquisição de materiais processamento de matéria prima e distribuição de produtos são atividades de uma cadeia de suprimentos.

Barney (2012) ressalta que a entrega de valor aos clientes passa pela integração dos processos de gestão entre empresas de uma mesma cadeia onde os integrantes, precisam interagir quanto aos seus processos.

Souza et. al (2008), afirmam que um ponto de suma importância na *Supply Chain*, é a aquisição de materiais, fato que remete a importância do departamento de compras. A evolução do setor de compras no Brasil, iniciou-se na década de 70, quando empresas de diversos setores passaram a dar a atenção devida ao setor de compras através de formulações de estratégias (Braga, 2006). Gaither e Frazier (2001) salientam que isso se deve a importância do desempenho do setor de compras na realização dos objetivos estratégicos da empresa. Wee e Raaij (2014) afirmam que o desempenho deste departamento, afeta elementos chaves na estratégia de operações das organizações como a entrega de produtos e serviços oferecidos no tempo certo, os custos das operações e a qualidade dos produtos e serviços.

Para Dias e Costa (2003) existem outros aspectos importantes na determinação do setor de compras como sendo um setor estratégico, assim este departamento bem administrado, oferece grandes oportunidades de redução de gastos que conseqüentemente acabam fomentando os lucros, de forma que cada unidade monetária economizada resulta em uma unidade monetária de lucro. Em concordância,

Andrade (2012), sustenta que os desembolsos financeiros com as diversas modalidades de compras feitas pelas empresas para a consolidação de produção e entrega de seus produtos alicerçam o setor de compras como estratégico nas organizações. Alguns modelos de gestão estratégica buscam tornar-se a função compras mais eficiente e eficaz, de forma que as empresas têm acelerado a busca pela consolidação de estratégias que propiciam um maior alinhamento entre os objetivos planejados da empresa e a cadeia de suprimentos de forma mais completa. (Kibbeling, 2010; Johnsen; Howard; Miemczyk, 2014).

Neste contexto, Baily et. al. (2000) propõe a matriz de Kraljic, como ferramenta de assistência ao setor de compras para a aquisição estratégica de materiais.

Outra ferramenta estratégica que contempla a análise de cenários para tomadas de decisões é a teoria dos jogos, que de acordo com Harsanyi e Selten (1988), é um método que analisa situações de conflitos e de cooperação sujeitas ao comportamento estratégico dos agentes onde são parcialmente dependentes do que os outros agentes poderão fazer.

Assim, o presente artigo objetiva propor um modelo estratégico de gestão de aquisição de materiais e serviços, baseado na junção do modelo de compras de Kraljic e dos modelos estratégicos da Teoria dos jogos.

## 2. Referencial Teórico

Nas seções seguintes, são apresentados os elementos conceituais necessários ou correlatos ao método proposto. Serão tratados os temas: Administração de materiais, Impactos Financeiros dos estoques, o modelo de compras de Kraljic, e a Teoria dos jogos.

## 2.1 Administração de Materiais

A administração de materiais compreende o agrupamento dos materiais de várias origens, e a coordenação dessa atividade com a demanda de produtos ou serviços da empresa (Dias, 2010).

Chiavenato (2005) afirma que os principais recursos empresariais são: materiais, financeiros, humanos, mercadológicos e administrativos. Ainda neste sentido ele diz que os recursos materiais englobam, matérias-primas e utensílios, além de, fabricas, instalações, máquinas, equipamentos dentre outros.

Tendo como pressuposto que os estoques são compostos por materiais, Ballou (2006), relata que estes (estoques) são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em pontos distintos nos canais logísticos e de produção da empresa. Em concordância, Martins e Alt (2009) enxergam os estoques como o acúmulo armazenado de recursos materiais em um sistema de produção e/ou operações.

Chiavenato (2014) ratifica que esta área é de extrema importância, por sua complexidade, pois sem materiais e matérias-primas os processos produtivos não ocorrem, relevando a importância de administrar estes recursos de forma responsável. Um dos pontos mais importante da administração de materiais, é que estes são dotados de características e podem ser classificados quanto algumas peculiaridades.

Vejam os que Dias (2011) fala neste sentido:

O objetivo da classificação de materiais é definir uma catalogação, simplificação, especificação, normalização, padronização e codificação de todos os materiais componentes do estoque da empresa. A necessidade de um sistema de classificação é primordial para qualquer departamento de materiais, pois sem ele não podem existir um controle eficiente dos estoques, procedimentos de armazenagem adequados e uma operacionalização do almoxarifado de maneira correta. (Dias, 2011 p. 169).

Nesta conjuntura, Martins e Alt (2009) destacam a relação destes itens com as operações diárias das empresas e traz a luz este assunto da seguinte forma:

Recursos materiais são os itens ou componentes que uma empresa utiliza nas suas operações do dia a dia, na elaboração do seu produto final ou na execução do seu objeto social. Como tal são adquiridos regularmente, constituindo os estoques da empresa. Eles podem ser classificados em materiais auxiliares, matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados. (Martins e Alt, 2009 p. 127).

Entre os autores, é percebido a preocupação com a importância de um gerenciamento estratégico dos materiais, e isto também se reflete nas organizações, assim, Bremer e Lenza (2000) *apud* Lopes e Lima (2008), demonstram que uma política de estoques pode ser estabelecida pelo gerenciamento de materiais, uma vez mensurada a necessidade desses itens em um certo momento.

## 2.2 Impactos Financeiros dos Estoques

O ambiente competitivo em que uma empresa está situada, pode pesar na decisão de manter estoques ou não (LI, 1992). Ao se decidir por reter estoques, é necessário adotar de uma política de gerenciamento de estoques, a qual, em geral, está ligada ao modelo de produção adotado pela empresa. Ballou (2006), divide as políticas de estoques em três formas de gerenciamento: 1) Por itens isolados e localizados em pontos exclusivos; 2) Como gerenciamento agregado; e, 3) por fim, entre múltiplos pontos e múltiplos elos da cadeia de suprimentos.

Ballou (2006) ainda destaca, que os custos dos estoques podem ser mensurados, quanto a sua aquisição, sua manutenção e a sua falta. Arnold e Stephen (2001) reporta que em relação aos ativos no balanço das empresas, os estoques podem representar taxas de 20% a 60%. Para Marion et al. (1998) o peso dos estoques no retorno dos investimentos da se devido à relação entre estoques e os ativos totais da empresa.

Em concordância, Buker (2004) lista os custos de aquisição, inspeção, armazenamento, manuseio (movimentação), capital, obsolescência, depreciação e seguros, como os principais custos relacionados aos estoques.

A utilização de índices para avaliação dos impactos financeiros dos estoques no desempenho de uma empresa, é fundamental. Assim, Assaf Neto (2003), lista cinco grandes grupos: 1) indicadores de liquidez; 2) indicadores de atividade; 3) indicadores de endividamento e estrutura; 4) indicadores de rentabilidade; e, 5) indicadores de análise de ações.

A Logística pode impactar positivamente a liquidez de ativos, pois esta atividade pode converter os estoques em vendas mais rapidamente (Ferraes Neto, 2002). Por fim, é preciso apontar que os índices financeiros são considerados ferramentas para avaliação das estratégias de políticas de estoques.

### 2.3 O Modelo de Compras de Kraljic

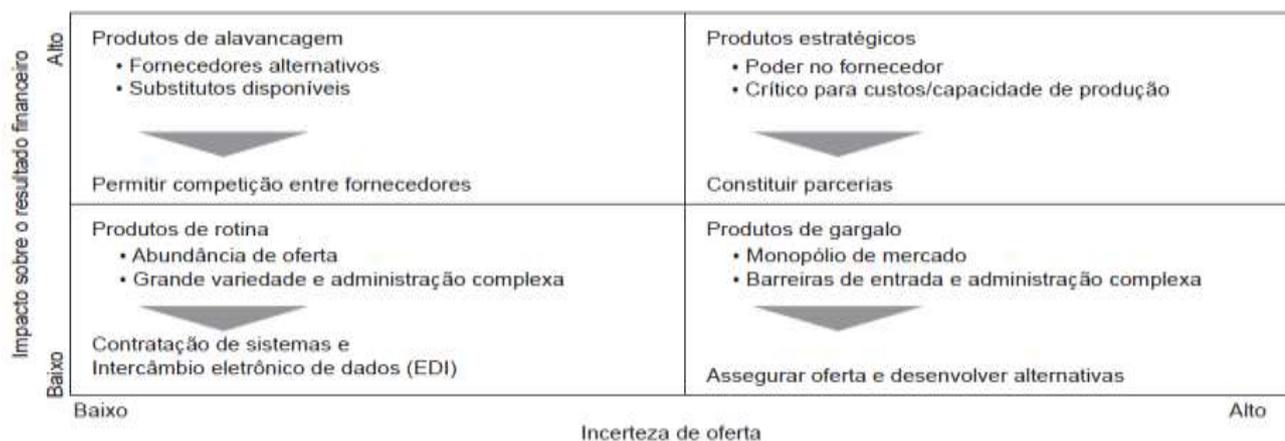
Em 1983, Peter Kraljic, apresentou, na Purchasing Conference, a matriz de Kraljic. Publicado pela Harvard Business Review, seu estudo *“Purchasing Must Become Supply Management”* se tornou muito popular e é um dos trabalhos mais referenciados na área de compras e suprimentos (Gelderman, 2003).

Dubois & Pedersen (2002), reforçam que o motivo de êxito do modelo proposto por Kraljic deve-se ao fato da distinção clara quanto ao plano de ação para cada contexto apresentado dentro da matriz. Nesta proposta cada um dos produtos e serviços comprados por uma organização são distribuídos com base em duas dimensões: ‘impacto financeiro’ e ‘complexidade de fornecimento’.

Have et. al. (2003), afirmam que estas duas dimensões geram quatro quadrantes, representando quatro categorias de produto: 1) Produtos estratégicos; 2) Produtos de alavancagem; 3) Produtos de gargalo; e, Produtos de rotina.

A Figura 1, demonstra isto com maior clareza:

**Figura 1** - Matriz de Kraljic.



Fonte: Matriz de Kraljic (adaptado Have et al., 2003).

Quanto ao impacto financeiro o modo de avaliação pode levar em consideração, pontos como o custo total da compra, o valor agregado, ou a rentabilidade desse produto/serviço. Em contrapartida, à segunda dimensão, ‘complexidade de fornecimento’, pode ser feita em relação, a existência de monopólio ou oligopólio no mercado, a velocidade do avanço tecnológico, ou a complexidade logística (Klippel; Júnior; Vaccaro, 2007; Kraljic, 1983).

Kraljic (1983), em seu estudo propôs quatro fases para a modelagem da estratégia de fornecimento. São elas:

- ✓ Classificação de todos os produtos comprados de acordo com seu ‘impacto financeiro’ e sua ‘complexidade de fornecimento’;
- ✓ Análise do mercado onde estão inseridos esses produtos;
- ✓ Definição da posição estratégica da organização quanto aos fornecimentos dos produtos; e,
- ✓ Criação de planos de ação para os fornecimentos dos produtos.

Mesmo sendo considerada uma excelente ferramenta para gestão de materiais, alguns autores mostram pontos passíveis de crítica, assim, Gelderman e Weele (2002), citam por exemplo, a não distinção de uma abordagem quantitativa quanto ao impacto financeiro sendo “alto” ou “baixo”.

Por fim, é possível observar que nos últimos anos houve um grande avanço na utilização da matriz nos mais diversos segmentos de negócios.

## 2.4 Teoria dos Jogos

A teoria dos jogos foi originalmente baseada no campo da economia por von Neumann e Morgenstern em 1944 e desenvolvido por John Forbes Nash (1950) e Lloyd Shapley (1953) (Benjamin e Kumral, 2020)

Neste sentido, Matsumoto e Szidarovszky (2015) afirma que a teoria dos jogos é um método para modelar e analisar as relações estratégicas, situações e interações entre os jogadores para entender os melhores e mais prováveis resultados .

Nash (1950) publicou 4 (quatro) artigos comprovando que há equilíbrio de estratégias mistas para jogos não cooperativos, este novo estudo foi batizado por ele como equilíbrio de Nash. Esta teoria consiste em uma interpelação matemática sobre a interação entre decisões de intervenientes em um determinado jogo tendo na economia muitas aplicações, estando mais associadas na interação de empresas em situação de oligopólio ou de duopólio.

Ainda segundo Nash (1950), a teoria dos jogos pode ser aplicada em 3 (três) esferas distintas: 1) Econômica; 2) Psicológica; e, 3) Sociológica. Para Haneke e Saddi (1995), no campo da teoria dos jogos não cooperativos, os trabalhos de Nash são considerados o corpo teórico sólido da teoria econômica.

Quanto as suas aplicações, a Teoria dos Jogos preocupa-se com o modo como indivíduos tomam decisões quando estão cientes de que suas ações afetam uns aos outros e como cada indivíduo leva isso em conta (Bierman e Fernandez, 2011, p. 4)

Harsanyi e Selten (1988), afirmam que, sendo um método de análise de situações e conflito e de cooperação dependentes de comportamento estratégico, a Teoria dos Jogos analisa as ações dos agentes que são parcialmente dependentes das ações de outros agentes.

Vitorino Filho et al. (2009), analisam a teoria dos jogos a partir das escolas de pensamentos estratégicos proposta por Mintzberg et.al (2003) na obra “O processo da estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados”.

Giudice (2014) afirma:

Tendo em conta a complexidade das relações dos negócios, das condições de concorrência e da competição, não parece evidente que aquele que tem a iniciativa do jogo possa assegurar uma articulação satisfatória das táticas dos adversários, com as diferentes etapas da sua própria estratégia. Ou seja, o jogo precisa da associação entre um pensamento matemático e um pensamento social (Giudice, 2014 p. 27).

Giudice (2014) ainda demonstra a relação entre os tipos de estratégias e a teoria dos jogos:

**Quadro 1** - Síntese das Escolas de Pensamento Estratégico x Teoria dos Jogos.

Natureza	Escolas do pensamento estratégico	Visão clássica	Teoria dos jogos
Prescritiva	Escola do Design	Estratégia como um processo de concepção	Busca de recursos externos e aproveitamento de recursos internos
	Escola de Planejamento	Estratégia como um processo formal	Um jogo possui regras pré-estabelecidas
	Escola do Posicionamento	Estratégia como um processo analítico	Jogos estratégicos são baseados em planejamento e a sorte não tem papel relevante
	Escola Empreendedora	Estratégia como um processo visionário	A grande diferença entre realizar e não realizar está no estabelecimento de metas
Descritiva	Escola da Cognição	Estratégia como um processo mental	As escolhas das pessoas são motivadas por preferências bem definidas e estáveis, ou seja, levam em consideração a relação entre as suas escolhas e as decisões dos outros
	Escola do Aprendizado	Estratégia como um processo emergente	Espera-se que os jogadores tomem as decisões necessárias para atingir seus objetivos, deixando de lado qualquer avaliação moral de suas ações
	Escola do Poder	Estratégia como um processo de negociação	É útil por descrever com precisão situações estratégicas, oferecendo uma estrutura coerente para a estruturação dos problemas decisórios competitivos
	Escola Cultural	Estratégia como um processo coletivo	É a estratégia que traz os melhores resultados em longo prazo. Uma organização pode permitir vários “Equilíbrios de Nash”
	Escola Ambiental	Estratégia como um processo reativo	É o processo de decisão de jogadores que interagem entre si, a partir da compreensão da lógica da situação em que estão envolvidos
Cognitiva	Escola da Configuração	Estratégia como um processo de transformação	É o processo em que uma empresa em aliança, após aprender o que desejava, retira-se da aliança e utiliza o conhecimento adquirido para competir com seu antigo aliado

Fonte: Giudice (2014).

É importante enfatizar, que a teoria dos jogos, possui algumas terminologias, Von Zuben (2011) *apud* Giudice (2014), afirma que vários são os elementos que compõem um jogo. Ele os identifica da seguinte forma:

- Os **participantes do jogo**: Estes, são denominados jogadores e podem ser em número de 2 ou mais;
- Todo jogo consiste de **lances**: podendo estes ser simultâneos, que correspondem *ou* a decisões dos jogadores *ou* a resultados de eventos aleatórios;
- **Recompensa** é o “prêmio” dado ao jogador, e corresponde a um número real.
- Já a denominação para **utilidade** pode ser entendida, como a preferência do jogador frente a várias alternativas de resultado de um jogo.

Os Jogos são passíveis de especificação, e podem ser classificados como: a) Jogos de soma nula; b) Jogos de soma não nula (exemplo: o dilema do Prisioneiro); e, c) Jogos de informação completa.

Sendo uma teoria muito rica, a teoria dos jogos trouxe uma compreensão mais aguçada sobre a estrutura dos mercados, constituindo um significativo progresso para o conhecimento de fenômenos econômicos (Abrantes, 2004).

Por fim, Abrantes (2004) diz que é preciso entender que a teoria dos jogos não é uma verdade absoluta, pois é possível encontrar dificuldades de coordenação das táticas adotadas, que devem ser coerentes com os fins estratégicos.

### 3. Procedimentos Metodológicos

Segundo Marconi e Lakatos (2017, p.65) o método é o composto de práticas “[...] sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos validos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido.”.

O presente artigo, caracteriza-se pelo método hipotético – dedutivo que para Popper (1975, *apud* Marconi e Lakatos, 2017 p. 93) [...] parte de um *problema* (P<sub>1</sub>), ao qual se oferece uma espécie de solução provisória, uma *teoria-tentativa* (TT), passando-se depois a criticar a solução, com vista à *eliminação do erro* (EE).

Bunge (1974) *apud* Marconi e Lakatos (2017) ratifica que as etapas do método hipotético dedutivo são divididas em 5 etapas, nas quais têm-se:

- a) **Colocação do problema:** reconhecimento dos fatos, descoberta do problema e formulação do problema;
- b) **Construção de um método teórico:** seleção dos fatores pertinentes e invenção das hipóteses centrais e das suposições auxiliares;
- c) **Dedução de consequências particulares:** procura de suporte racionais e procura de suporte empíricos;
- d) **Teste das hipóteses:** esboço da prova, execução da prova, elaboração dos dados e inferência da conclusão;
- e) Adição ou introdução das conclusões na teoria: comparação das conclusões com as predições e retrodições, reajuste do modelo e sugestões para trabalhos posteriores.

Assim, com base no método apresentado, o presente artigo parte da hipótese de que para cada quadrante da classificação de materiais na matriz de Kraljic, pode ser adotado um tipo de jogo a ser jogado com o(os) fornecedor(es) de produtos, a fim de entender a melhor estratégia a ser adotada para aquisição dos materiais.

## 4. Análise e Discussão dos Dados

### 4.1 Tipos de Jogos Baseados na Matriz de Kraljic

Conforme apresentado na seção referencial teórico, a matriz de Kraljic classifica os materiais em quatro níveis distintos quanto aos impactos financeiros e os riscos de suprimentos.

Para os materiais classificados como produtos de alavancagem, recomenda-se a competição entre os fornecedores, já que estes materiais são dotados de abundante oferta, entretanto os impactos financeiros são altos. Uma estratégia possível de ser adotada nesta situação seria o de jogos dinâmicos com informação completas. Para Berni (2014):

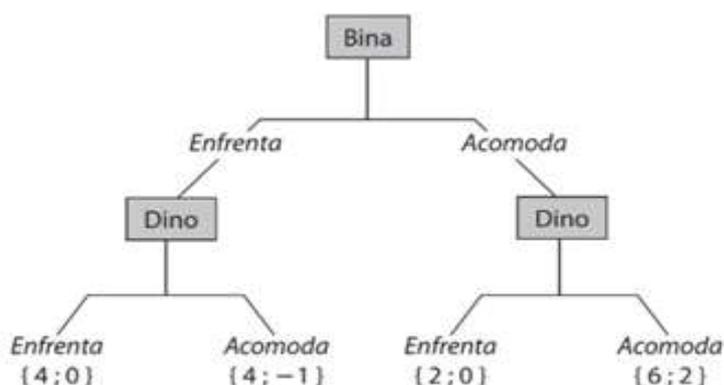
No jogo de informação completa, ambos os jogadores conhecem os requisitos do jogo, ou seja, sabem quem são os jogadores, quais são as estratégias disponíveis para cada um deles e quais são as recompensas associadas a cada combinação dos cursos de ação que cada um deles persegue. Mas nenhum deles sabe o que o outro fará na presente interação. (Berni, 2014 p. 164).

Ainda sobre os jogos dinâmicos de informações completas, Berni (2014) acrescenta:

A fim de demarcar a diferença entre um jogo estático e outro dinâmico de informação completa, reconsideremos a situação estratégica descrita pelo Quadro 5.1 (forma normal) e pela Figura 5.1 (forma estendida), vistas na seção anterior. A partir da informação gerada na forma estendida da Figura 5.1, podemos modificá-la, de sorte que o caráter sequencial do jogo fique manifesto. No Quadro 5.2, a remontagem do jogo consistiu em verificar as opções do jogador Dino, no caso em que ele delimita suas margens de escolha antes de sua própria jogada, por já conhecer a decisão de Bina. Em outras palavras, na medida em que sua escolha ocorre em sequência, após a decisão de Bina, há quatro possibilidades de ação por parte de Dino para cada ação adotada por Bina. (Berni, 2014 p. 165).

A Figura 2 apresenta uma forma de tomada de decisões sequenciais, na qual os jogadores Bina e Dino, tomam decisões de acomodar-se diante de uma situação ou enfrentá-la.

**Figura 2** - O jogo de Bina e Dino, estratégia - Enfrenta Acomoda.



Recompensas de Bina e de Dino, respectivamente, cotadas em unidades de bem-estar (ou dinheiro).

Fonte: Adaptado Berni (2014 p. 159).

Já o Quadro 3, mostra a mesma situação de jogo, entretanto apresentada em sua forma normal:

**Quadro 3** – Jogo dinâmico apresentado sob forma normal.

Jogadores e estratégias		Dino			
		Dino sempre enfrenta	Dino faz o oposto de Bina	Dino sempre acomoda	Dino faz o mesmo que Bina
Bina	Bina enfrenta	Dino enfrenta 4;0	Dino acomoda 4;0	Dino acomoda 4;-1	Dino enfrenta 4;-1
	Bina acomoda	Dino enfrenta 2;0	Dino enfrenta 6;2	Dino acomoda 6;2	Dino acomoda 2;0

Recompensas de Bina e de Dino, respectivamente, cotadas em unidades de bem-estar (ou dinheiro).

Fonte: Adaptado Berni (2014 p. 166).

Partindo deste pressuposto, e que a concorrência entre os fornecedores é a melhor estratégia a ser tomada, e que neste contexto a aquisição dos produtos de alavancagem, pode ocorrer após a análise da melhor proposta dos fornecedores, a adoção de jogos dinâmicos sequenciais mostra-se como uma opção interessante.

Os materiais denominados produtos estratégicos, são aqueles em que o fornecedor é detentor do poder de barganha,

assim a instrução é que parcerias sejam construídas, pois estes materiais representam grande impacto nos resultados financeiros além de grande risco de fornecimento.

Um possível jogo a ser adotado nesta situação seria o equilíbrio de Nash (1950), no qual classifica-se o equilíbrio como cooperativo e não cooperativo, sendo os cooperativos aqueles em que os jogadores buscam o máximo de benefícios para si enquanto os não cooperativos, apesar dos participantes não cooperarem é possível que a busca individual pela melhor solução leve o jogo a uma estabilidade, não havendo estímulo para alterações de comportamento. Assim, adotar uma estratégia de cooperação, ou seja, onde os equilíbrios dos ganhos sejam satisfatórios tanto para o detentor da barganha quanto para os compradores, mostra-se como uma estratégia sensata.

Já os materiais classificados como produtos de rotina, a instrução é que processos automatizados de aquisição sejam adotados, por exemplo, sistemas EDI. Estes componentes possuem baixo impacto financeiro e também baixo risco de fornecimento devido a abundância de oferta de fornecedores e grande variedade de produtos. Cachon e Netessine (2003), afirmam que ferramentas tecnológicas para transações possibilitam a redução do custo de informação, diminuindo os níveis de intermediação em uma negociação, pois a tecnologia da informação possibilitou a redução nos custos de transação.

Tarokh et al. (2010) sugerem que o mercado eletrônico faz com que empresas tenham facilidade nas negociações, e recomendam sua implantação. Estes autores julgam que um padrão baseado na Teoria dos Jogos estimula os jogadores, ou seja, os movimentadores do mercado (ofertantes e compradores) a buscarem estratégias adequadas, então, à medida que tomam as melhores estratégias, maximizam os seus benefícios.

Por fim, os materiais classificados como produtos de gargalo, normalmente encontram-se em empresas que possuem monopólio de mercado, além de algumas vezes barreiras de entrada neste cenário serem encontradas pelas empresas contratantes. Aqui a recomendação é assegurar a oferta e desenvolver alternativas, visto que os impactos financeiros são baixos e os riscos de interrupção de fornecimento são altos. Uma sugestão de jogo a ser adotada aqui, também seria o equilíbrio de Nash cooperativo e não cooperativo, ambos já apresentados como estratégia de jogo para os produtos de alavancagem.

Ao analisar da matriz de Kraljic levou o pesquisador a observação que, para cada grupo de materiais é possível adotar um tipo de jogo.

Após uma breve apresentação das possibilidades de jogos, em virtude da classificação dos materiais é possível propor a seguinte matriz (Quadro 4).

**Quadro 4** – Jogos adotados a partir do modelo de compras de Kraljic.

Produtos de alavancagem	Produtos estratégicos
<p><b>Referência:</b></p> <p>Competição entre os fornecedores</p>	<p><b>Referência:</b></p> <p>Poder no Fornecedor</p>
<p><b>Jogo:</b></p> <p>Jogos dinâmicos de informação completa</p>	<p><b>Jogo:</b></p> <p>Equilíbrio de Nash cooperativo e não cooperativo</p>
Produtos de rotina	Produtos de gargalo
<p><b>Referência:</b></p> <p>Automação dos processos de aquisição</p>	<p><b>Referência:</b></p> <p>Poder no Fornecedor</p>
<p><b>Jogo:</b></p> <p>Jogos dinâmicos de informação completa</p>	<p><b>Jogo:</b></p> <p>Equilíbrio de Nash cooperativo e não cooperativo</p>

Fonte: Autores (2018).

## 5. Considerações Finais

Estratégias fazem parte do planejamento das empresas que competem no mercado afim de atingirem seus objetivos. A busca por ferramentas que norteiem estas organizações na cassada por estes objetivos, sem dúvidas tem sido objeto de desejo dos mais diversos tipos de organizações no Brasil e no mundo.

A teoria dos jogos auxilia organizações a tomarem decisões partindo de premissas racionais e lógicas, a fim de chegar-se a recompensas para os jogadores através de lances. Já o modelo de compras de Kraljic, propõe estratégias que podem ser adotadas pelos compradores das empresas baseadas nas classificações dos produtos obtidos pelas organizações.

O presente estudo, partindo da metodologia de pesquisa hipotética – dedutiva, buscou mostrar como a junção destas ferramentas podem auxiliar as empresas que competem no mercado a tomar decisões mais racionais. Entretanto, a pesquisa mostrou que ainda há um vasto campo a ser estudado em relação a teoria dos jogos, e que a aplicação destes modelos na *Supply Chain Management* mostra-se de grande utilidade, pois existem variações da teoria dos jogos que ainda estão sendo estudadas por este pesquisador.

Assim, como proposta de um próximo passo da pesquisa, entende-se necessário um aprofundamento nas mais diversas variações da teoria dos jogos, tanto quanto os seus conceitos, quanto os métodos quantitativos e tomadas de decisões baseados em dados consistentes.

Outro ponto que a ser discutido é a utilização desta proposta em um estudo de caso, este ponto, também é uma proposta para uma próxima etapa de trabalho.

### 5.1 Trabalhos Futuros

✓ Pode-se haver um estudo nas mais diversas variações da teoria dos jogos, tanto quanto os seus conceitos, quanto os métodos quantitativos e tomadas de decisões baseados em dados consistentes.

✓ Como a utilização da matriz de Kraljic e a teoria dos jogos podem influenciar nos resultados da estão estratégica de materiais dentro das organizações.

## Referências

- Abrantes, M. L. P. (2004) *A Teoria dos Jogos e os Oligopólios: abordagem*. Luanda: Edição da autora.
- Andrade, G. C. (2012) *Gestão estratégica de suprimento em uma empresa do setor elétrico brasileiro*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Arnold, J. R.T. & Stephen, N. C. (2001) *Introduction to materials management*. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Assaf Neto, A. (2003) *Finanças Corporativas e Valor*. São Paulo: Atlas.
- Baily, P., Farmer, D., Jessop, D. & Jones, D. (2000) *Compras: Princípios e administração*. 8.ed. Tradução Ailton Bomfim Brandão. São Paulo: Atlas.
- Ballou, Ronald H. (2006) *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman.
- Barney, J. B. (2012) Purchasing, supply chain management and sustained competitive advantage: The relevance of resource-based theory. *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), 3-6.
- Berni, D. de A. & Fernandez, B. P. M. (2014) *Teoria dos Jogos: Crenças, desejos e escolhas*. 1. ed. São Paulo: Saraiva.
- Bierman, H. S. & Fernandez, L. (2011) *Teoria dos Jogos*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Braga, A. (2006) *Evolução estratégica do processo de compras ou suprimentos de bens e serviços nas empresas*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Instituto Coppead.
- Buker, D.W. (2004) *Maynard's Industrial Engineering Handbook*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Cachon, G. P. & Netessine, S. (2003) *Game Theory in Supply Chain Analysis*. Philadelphia: The Wharton School University of Pennsylvania.
- Chiavenato, I. (2005) *Administração de Materiais: Uma Abordagem Introdutória*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Chiavenato, I. (2014) *Gestão de Materiais: Uma Abordagem Introdutória*. 3.ed. Barueri, São Paulo: Manole.
- Collins, B. C., Kumral, M. (2020). Game theory for analyzing and improving environmental management in the mining industry. *Resources Policy*. 69, 101860.
- Dias, M. A. P. & Costa, R. F. (2003) *Manual do comprador: conceitos, técnicas e práticas indispensáveis em um departamento de compras*. São Paulo: Edicta.
- Dias, M. A. P. (2010) *Administração de materiais: uma abordagem logística*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Dias, M. A. P. (2011) *Administração de materiais: Princípios, conceitos e gestão*. 6.ed. – 5.reimpr. São Paulo: Atlas.
- Dubois, A. & Pedersen, A. (2002) Why relationships do not fit into purchasing portfolio models – a comparison between the portfolio and industrial network approaches. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 8(1), 35-42.
- Ellram, L. M. & Cooper, M. C. (2014) Supply Chain Management: It's All About the Journey, Not the Destination. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 8-20.
- Ferraes Neto, F. (2002) A relação da logística com a administração financeira e seus impactos nos índices financeiros de uma organização. *Revista FAE*, Curitiba, 5(1), 49-49.
- Gaither, N. & Frazier, G. (2001) *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Gelderman, C. J. & Weele, A. J. (2002) Strategic Direction through Purchasing Portfolio Management: A Case Study. *The Journal of Supply Chain Management*, 1(1), 30-37.
- Gelderman, C.J. & Weele, A.J. (2003) Handling measurement issues and strategic directions in Kraljic's purchasing portfolio model. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 17(1), 207-216.
- Giudice, F. M. D. de P. A (2014) *Teoria dos jogos na estratégia de contratação de logística de transporte em uma empresa siderúrgica*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Belo Horizonte: FUMEC.
- Haneke U. & Saddi, V. (1995) Prêmio Nobel de Economia de 1994: Contribuições de Nash, Harsanyi e Selten à Teoria dos Jogos. *Revista de Economia Política*, 15 (1), 58-69.
- Harsanyi, J. C. & Selten R. A (1988) *General Theory of Equilibrium Selection in Games*. Disponível em: <[www.academa.edu/1622287/A\\_general\\_theory\\_of\\_equilibrium\\_selection\\_in\\_games](http://www.academa.edu/1622287/A_general_theory_of_equilibrium_selection_in_games)>.
- Have, S. T. et al. (2003) *Modelos de gestão: o que são e quando devem ser usados*. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall.
- Kibbeling, M. I. (2010) *Creating Value in Supply Chains: Supplier's Impact on Value for Customers, Society and Shareholders*. Beta PhD Thesis Series, Eindhoven: Eindhoven Technology University.
- Klippel, M., Júnior, J. A. V. A. & Vaccaro, G. L. R. (2007) Matriz de posicionamento estratégico de materiais: conceito, método e estudo de caso. *Gestão de Produção*, 14(1), 181-192.
- Kraljic, P. (1983). *Purchasing Must Become Supply Management*. <<http://www.sipm.com/Procurement-Academy/Articles/Strategy/kraljicHBR83.pdf>>.

- Li, L. (1992) The role of inventory in delivery-time competition. *Management Science*. 38(1), 182-197.
- Lopes A. R. (2008) *Planejamento e Controle da Produção: Um Estudo de Caso no Setor de Artigos Esportivos de uma Indústria Manufatureira*. XXVIII ENEGEP, Rio de Janeiro 25(1), 1-10, out/2008. < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_tn\\_sto\\_069\\_491\\_11556.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_491_11556.pdf)>.
- Marconi, M. de A. & Lakatos, E. M. (2017) *Fundamentos de metodologia científica*. 7.ed., São Paulo: Editora Atlas.
- Marion, J., Lambert, D. M., Stock, J. R. & Vantine, J. G. (1998) *Administração Estratégica da Logística*. São Paulo: Vantine Consultoria.
- Martins, P. G. & Alt, P. R. C. (2009) *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. São Paulo: Saraiva.
- Matsumoto, A., Szidarovszky, F., (2015). Game theory and its applications. *Springer*, 1st ed. 1–268.
- Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. B., Ghoshal, S., (2006) *O processo da estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados*. Porto Alegre: Artmed.
- Nash Jr, J. F. *Equilibrium Points in n-person Games*. < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1063129/>>.
- Souza, A. M. S. T., Scavarda, L. F., & Scavarda, A. J. (2008) Compras de Itens-não-críticos numa empresa de petróleo. *Revista de Administração FACES Journal*, 7(4), 31-43.
- Tarokh, M. J., Sohrabi, S., Khoshalhan F. (2010) The non-cooperative game theory for trades in B2B electronic market. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 48(5), 823-828.
- Vitorino Filho, V. A., Sacomano Neto, M. & Spers, E. E. (2009) Escolhas do pensamento estratégico: uma contribuição a partir da teoria dos jogos. *Internext – Revista Eletrônica de Negócios Internacionais da ESPM*, 4(2), 19-31.
- Weele, A. J. & Raaij, E. M. (2014) The future of purchasing and supply management research: About relevance and rigor. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 56-72.