



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

VITORIA ROSELINI DOS SANTOS BARBOSA

**SELEÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÕES: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**

**SUMÉ - PB
2019**

VITORIA ROSELINI DOS SANTOS BARBOSA

**SELEÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÕES: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**

**Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Engenharia de Produção do
Centro de Desenvolvimento Sustentável do
Semiárido, da Universidade Federal de
Campina Grande, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção.**

Orientadora: Professora Dra. Maria Creuza Borges de Araújo.

**SUMÉ - PB
2019**

B238s Barbosa, Vitoria Roselini dos Santos.

Seleção de fornecedor em uma indústria de confecções: uma abordagem multicritério. / Vitoria Roselini dos Santos Barbosa. - Sumé - PB: [s.n], 2019.

89 f.

Orientadora: Professora Dr^a Maria Creuza Borges de Araújo.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Seleção de fornecedores - empresa. 2. Indústria de confecções. 3. Abordagem multicritério. 4. PROMETHEE – modelo multicritério. 5. Administração de empresas. I. Araújo, Maria Creuza Borges de. II. Título.

CDU: 658(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

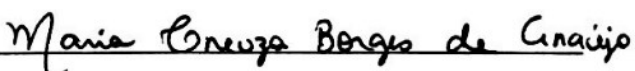
Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

VITORIA ROSELINI DOS SANTOS BARBOSA

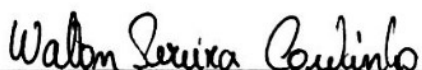
**SELEÇÃO DE FORNECEDOR EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECCÇÕES: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.


BANCA EXAMINADORA:



Professora Dra. Maria Creuza Borges de Araújo
Orientadora (UAEP/CDSA/UFCG)



Professor Dr. Walton Pereira Coutinho
Examinador I (UAEP/CDSA/UFCG)



Professora Dra. Tatiana Araújo Simões
Examinador II (UATEC/CDSA/UFCG)

Trabalho aprovado em: dezembro de 2019.

*Aos meus dois alicerces, meu Pai, Antônio
Barbosa e meu amor, Dyego Torres, por todo
amor e apoio incondicional.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado forças e sabedoria para enfrentar cada obstáculo desses últimos 5 anos e ter colocado as pessoas certas na minha vida que me ajudaram a alcançar tal vitória.

Aos meus pais, por desde criança terem me oferecido a melhor educação que estava ao seu alcance por terem me ensinado que o conhecimento é o bem mais precioso que alguém pode ter. Em especial ao meu Pai, por não ter medido esforços em nenhum momento e por todo sacrifício que fez para me ajudar nesses anos de Graduação; por todo carinho e pela preocupação diária; sem você esse sonho não seria possível.

Ao meu grande amor Dyego, pelo apoio incondicional nesse momento tão importante da minha vida, por todas as palavras de apoio, pela força, pelas risadas nos dias difíceis, por todos os “puxões de orelha” e por em nenhum momento ter me deixado desistir nesses 5 anos de curso. Sem você eu não teria conseguido chegar até aqui.

A minha sogra Neide e a minha cunhada Thays, por terem sido minha segunda família ao longo desses 5 anos e meu apoio emocional todas as vezes que precisei.

Aos meus amigos de graduação, pela ajuda, pelas incansáveis horas de estudo e noites mal dormidas, por terem sido minha família em Sumé e principalmente, por terem tornado esse período mais leve e divertido. Em especial Debora Soares, Maria Elvira, Fernanda Abdon e Lucas Matheus, por terem me acolhido nessa reta final, por toda a ajuda e por terem tornado essa última etapa tão estressante motivo de grandes risadas, vocês têm um lugar especial no meu coração.

A minha orientadora Maria Creuza, por todos os ensinamentos, pela paciência e pela extrema dedicação e carinho com seu trabalho e seus alunos, você me inspira como pessoa e como profissional.

A todos os professores da UFCG Campus Sumé, por serem indispensáveis na minha formação acadêmica.

E a todos que contribuíram de alguma forma para minha formação.

“São cada vez mais numerosas as empresas a acordar para o fato de que as alianças vão ter importância primordial no futuro. As alianças estão a evoluir tão depressa, que ninguém pode fazer mais sozinho.”

(James Houghton)

RESUMO

Em um mundo com empresas cada vez mais competitivas, as organizações buscam constantemente meios para obter vantagem competitiva dentro da Cadeia de Suprimentos. Como forma de aprimorar seus métodos organizacionais, a seleção de fornecedores representa uma decisão estratégica de alto impacto no desempenho da organização, capaz de agregar valor à cadeia, assim como ganho de competitividade. Desta forma, uma seleção de fornecedores eficaz é de extrema importância, uma vez que esta interfere diretamente na produção e qualidade dos bens/serviços oferecidos pela organização. Esse problema é formado por vários critérios e por isso é tratado como um problema de decisão multicritério, no qual a organização compradora é responsável por determinar quais critérios serão levados em consideração para a escolha do fornecedor, podendo ser solucionado a partir de diferentes métodos. Nesse contexto, este estudo apresenta um modelo multicritério de apoio à decisão, que emprega o PROMETHEE II para a seleção de fornecedores. Posteriormente, o modelo foi aplicado em uma Indústria de Confecções localizada no Agreste de Pernambuco, onde foram selecionados os critérios que mais se adequam às necessidades da Empresa, juntamente com o um dos gestores, que é responsável pelo processo de decisão de compra e assim, as alternativas foram julgadas a partir da ferramenta escolhida, para que por fim, fossem ranqueados os resultados obtendo um fornecedor que melhor atende aos requisitos da organização. O modelo matemático proposto possui uma metodologia estruturada tanto para os pesos, quanto para o ranqueamento, no qual utiliza um Software bastante simples e prático, o qual facilita a tomada de decisão.

Palavras-chave: Seleção de Fornecedores. Apoio à Decisão. PROMETHEE.

ABSTRACT

In a world of increasingly competitive companies, organizations are constantly looking for ways to gain competitive advantage within the supply chain. As a way to improve its organizational methods, supplier selection represents a strategic decision with a high impact on the organization's performance, capable of adding value to the chain, as well as gaining competitiveness. Thus, effective selection of suppliers is of utmost importance as it directly interferes with the production and quality of goods / services offered by the organization. This problem is made up of several criteria and is therefore treated as a multicriteria decision problem, in which the purchasing organization is responsible for determining which criteria will be taken into account when choosing the supplier and can be solved using different methods. In this context, this study presents a multicriteria decision support model, which uses PROMETHEE II to select suppliers. Subsequently, the model was applied to a Clothing Industry located in the Agreste de Pernambuco, where the criteria that best fit the Company's needs were selected, together with one of the managers, who is responsible for the purchase decision process and thus, The alternatives were judged from the chosen tool, so that, finally, the results were ranked, obtaining a supplier that best meets the requirements of the organization. The proposed mathematical model has a structured methodology for both weight and ranking, which uses a very simple and practical software, which facilitates decision making.

Keywords: Supplier Selection. Decision support. PROMETHEE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estruturação do trabalho.....	14
Figura 2	Elementos básicos da Logística.....	19
Figura 3	Visão simplificada da cadeia de suprimentos.....	21
Figura 4	Caracterização da Pesquisa Científica.....	35
Figura 5	Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa.....	38
Figura 6	Sistemática para Seleção de Fornecedores.....	40
Figura 7	Etapas da estruturação do Problema.....	40
Figura 8	Processo de Seleção de Fornecedores.....	45
Figura 9	Avaliação dos critérios pelo decisor.....	55
Figura 10	<i>Ranking</i> das alternativas através do fluxo líquido.....	59

LISTA DE QUADRO

Quadro 1	Fatores para classificação de fornecedores em curto e logo prazo.....	25
Quadro 2	Critérios para Seleção de Fornecedores.....	27
Quadro 3	Critérios Generalizados.....	32
Quadro 4	Lista dos produtos estratégicos e seus respectivos fornecedores.....	47
Quadro 5	Descrição dos critérios qualificadores.....	48
Quadro 6	Níveis de preferência do critério Qualidade.....	49
Quadro 7	Níveis de preferência do critério flexibilidade.....	49
Quadro 8	Níveis de preferência do critério Responsividade.....	50
Quadro 9	Níveis de preferência do critério confiabilidade.....	50
Quadro 10	Codificação dos critérios qualificadores.....	51
Quadro 11	Descrição dos critérios ganhadores de pedidos.....	52
Quadro 12	Níveis de preferência para critério <i>mix</i> de produtos.....	53
Quadro 13	Codificação dos critérios qualificadores.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Avaliação para Pré-Seleção.....	51
Tabela 2	Peso não normalizados dos critérios.....	56
Tabela 3	Pesos normalizados dos critérios.....	56
Tabela 4	Pesos finais dos critérios.....	56
Tabela 5	Escala para julgamento da importância relativa do <i>mix</i> de produtos.....	57
Tabela 6	Escala para julgamento da importância relativa do custo de frete.....	57
Tabela 7	Matriz de Avaliação das Alternativas em relação aos critérios.....	58
Tabela 8	Fluxos líquidos das alternativas.....	58
Tabela 9	Análise de sensibilidade (cenário 1).....	60
Tabela 10	Análise de sensibilidade (cenário 2).....	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVO GERAL.....	12
1.1.1	Objetivos Específicos.....	14
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	18
2.1	LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	18
2.1.1	Cadeia de Suprimentos.....	19
2.1.2	Relacionamento Cliente-Fornecedor na Cadeia de Suprimentos.....	22
2.2	SELEÇÃO DE FORNECEDORES.....	23
2.2.1	Critérios Qualificadores e Ganhadores de Pedidos.....	26
2.3	APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO.....	28
2.3.1	Família PROMETHEE.....	31
2.3.2	Procedimento de Simos Revisado.....	33
3	METODOLOGIA.....	35
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	35
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	37
4	SISTEMÁTICA PROPOSTA PARA A SELEÇÃO DE FORNECEDORES	39
4.1	DESCRIÇÃO DO MODELO.....	39
4.1.1	Estruturação do Problema.....	40
4.1.2	Pré-Seleção.....	41
4.1.3	Avaliação das Alternativas.....	42
4.1.4	Seleção de Fornecedores.....	42
5	ESTUDO DE CASO.....	44
5.1	DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	44
5.1.1	Processo de Seleção de Fornecedores Atual da Empresa.....	45
5.2	APLICAÇÃO DO MODELO.....	46
5.2.1	Primeira Etapa.....	46
5.2.2	Pré-Seleção.....	48
5.2.3	Seleção de Fornecedores.....	52
5.2.4	Avaliação das Alternativas.....	57
5.3	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	60
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
	REFERÊNCIAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

Diante de um mundo cada vez mais globalizado e competitivo, há uma crescente necessidade de melhoria contínua frente aos concorrentes e clientes. Conforme Fu e Piplani (2004), essa competição de mercado faz com que as empresas busquem eficiência não somente dentro de seus limites físicos, mas em todos os elos da cadeia produtiva em que estão inseridas, pois uma organização empresarial não é mais vista de forma isolada, mas como parte de uma rede de empresas conectadas por uma sequência de atividades e decisões dentro e fora de suas fronteiras físicas.

Segundo Araújo (2012), o setor de compras, anteriormente visto como um gerador de custos para o negócio, tem se destacado cada vez mais como uma área estratégica e primordial para o sucesso da empresa, tendo em vista que pode auxiliar na melhoria do desempenho global da firma. Ainda segundo o autor, uma boa gestão de compras pode diminuir custos de produção, dar maior credibilidade junto aos clientes, rapidez na entrega, qualidade e segurança dos produtos, e a possibilidade de obter ganhos decorrentes da cooperação interempresarial.

Conforme Martin (2000) o desempenho dos fornecedores passa a exercer papel muito mais relevante na qualidade dos produtos e serviços oferecidos pelas suas contratantes, pois pode limitar a habilidade de um fabricante em responder rapidamente às exigências do mercado. Desta maneira, o crescente impacto do desempenho dos fornecedores na eficiência das organizações tem feito elas repensarem seus métodos de seleção de fornecedores e por isso a relevância da decisão tem aumentado as exigências do processo decisório que se torna cada vez mais complexo, em virtude principalmente da quantidade e natureza dos critérios considerados na avaliação. Diante de tal importância e complexidade, segundo Burt, Dobler e Starling (2003), as empresas têm reconhecido a necessidade de selecionar fornecedores competentes para atender devidamente as requisições de seus clientes. Nesse contexto, Viana e Alencar (2012) afirmam que se tornam cada vez mais necessárias ferramentas e técnicas capazes de balancear diversos aspectos dentro de um conjunto de alternativas e critérios.

Segundo Weber e Current (1993) o principal objetivo da seleção de fornecedores é decidir sobre a mais adequada fonte de fornecimento para a empresa de acordo com suas exigências, e isso vem acompanhado de outras discussões importantes para a empresa, como a quantidade de fornecedores que participarão da gama de abastecimento do item e o volume de pedidos a serem alocados para cada um desses fornecedores. Diante disso, torna-se de suma

importância que boas parcerias sejam firmadas, como afirmam Arahonovitz e Vieira (2014), para que assim evite-se uma possível substituição e conseqüentemente sejam reduzidos os custos e riscos associados à manutenção de novos contratos e outros processos. Além disso, segundo os autores, boas parcerias podem resultar em serviços exclusivos e dedicados, contratos mais longos e colaboração entre os parceiros, de forma que possa ser construída uma boa relação cliente-fornecedor, visando a redução dos custos e aumento de eficiência.

É importante ressaltar que “escolher os fornecedores certos envolve muito mais do que digitalizar uma série de listas de preços, e, as escolhas dependerão de uma ampla gama de fatores quantitativos e qualitativos” (HO, 2009, p. 1). Portanto, Lima Jr., Osiro e Carpinetti (2013) afirmam que para que se obtenha uma decisão final efetiva neste domínio de problema, é importante que sejam escolhidos métodos e critérios de decisão que melhor correspondam com as peculiaridades do problema e com a realidade da empresa.

Diante da ampla variedade de critérios que se tornam importantes para a tomada de decisões e que se articulam conforme as estratégias organizacionais, torna-se de suma importância a aplicação de métodos que facilitem e apoiem a tomada de decisão.. Ghodsypour e O'Brien (1998) afirmam que os critérios de seleção de fornecedores e os respectivos graus de importância são definidos de acordo com o nível de integração entre o fornecedor e o cliente, a situação competitiva da companhia e suas estratégias.

Conforme Ensslin (2013) são os critérios de seleção escolhidos pela organização que irão determinar quais pontos devem ser confrontados entre os fornecedores interessados na parceria ofertada. Liu, Ding e Lall (2000) apontam que embora exista uma diferença de critérios de seleção a serem considerados em cada atividade, é importante que as empresas se baseiem em critérios corporativos, válidos para todas as atividades, de modo a criar uma identidade junto ao mercado de fornecedores e tornar claro suas prioridades e exigências.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo utilizar um modelo multicritério de apoio à decisão, baseado no PROMETHEE, para a seleção de fornecedores em uma indústria de confecções, visando facilitar o processo de decisão da empresa e atender de uma melhor forma as suas exigências.

1.1 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo multicritério de apoio à decisão para a seleção de fornecedores, permitindo alinhar os fornecedores à estratégia da empresa.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Determinar os critérios para seleção dos fornecedores;
- Elaborar um modelo de decisão para seleção de fornecedores;
- Aplicar o modelo proposto na Indústria de Confecções;

1.2 JUSTIFICATIVA

Com a globalização, os métodos tradicionais de gestão de compras já não fornecem resultados adequados, visto que negociadores de preço não são mais elementos únicos que mediam essa relação, dessa forma Godinho e Senaspech (2006) apontam que a gestão de compras deixou de ser apenas um fator operacional e passou a ser um fator estratégico.

Segundo Che e Wang (2008) entre as questões a serem consideradas, a seleção de fornecedores é uma das áreas mais importantes e cruciais no setor de compras das organizações, pois influencia tanto na qualidade do produto final, quanto nos rendimentos da cadeia de suprimentos como um todo. Conforme Sonmez (2006) os consumidores atuais procuram produtos de alta qualidade, entrega rápida e excelente serviço pós-venda. Por isto, segundo o autor, as organizações buscam incessantemente diminuir os custos dos produtos e dos materiais, mantendo um elevado nível de qualidade e um bom serviço pós-venda. O primeiro passo para isso é, portanto, a seleção de fornecedores.

Dessa forma, a seleção de fornecedores busca identificar os fornecedores que melhor atendem aos critérios e necessidades da organização de forma consistente e a um custo aceitável. Segundo Amid, Ghodsypour e O'brien (2011) uma seleção eficiente gera um melhor desempenho do fornecedor para a organização, como melhores custos, qualidade, prazos de entrega, e no cumprimento dos objetivos da cadeia de suprimentos.

Segundo Schramm (2008) evidencia-se que a tomada de decisão no que se refere à escolha dos fornecedores torna-se um dos pontos críticos para as organizações, pois há muitas variáveis e informações a serem analisadas e controladas em toda cadeia de suprimentos. Dessa forma, observa-se a necessidade da utilização de métodos multicritério que auxiliem a tomada de decisão nos problemas de seleção de fornecedores, visto que um único fator não será suficiente para demonstrar todas as necessidades da empresa.

Há diversos trabalhos que tratam da seleção de fornecedores, no entanto a maioria aborda outros segmentos, como por exemplo, Arahonovitz e Vieira (2014) que trata da seleção de fornecedores em serviços logísticos, Schramm (2008) que aborda o tema em uma cadeia de suprimentos de construção civil, Alencar (2008) que fala seleção de fornecedores

em gestão de projetos e Paraguassu e Macedo (2013) que abordam o tema em um setor público. Diante disso, percebe-se que há uma escassez na literatura de trabalhos e pesquisas que utilizem metodologias multicritério para apoio a tomada de decisão utilizando o PROMETHEE no segmento de confecções e, por isso, tal abordagem se torna tão importante para contribuição acadêmica, pois irá apresentar aspectos de referência para estudos complementares e em termos práticos.

A escolha do segmento de confecções foi devido a sua grande relevância dentro da economia internacional, nacional e, principalmente, devido a sua grande importância regional, sendo forte gerador de empregos diretos e indiretos dentro de toda a cadeia de suprimentos. No ano de 2017, a indústria brasileira de confecções foi a quarta maior produtora mundial e a maior cadeia têxtil completa do ocidente, gerando cerca de 16,7% de empregos no país e 5,8% do faturamento da indústria de transformação, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções (ABIT). Com mais de R\$129 bilhões de faturamento por ano, R\$19,5 bilhões em salários, R\$2,9 bilhões de investimentos em modernização e ampliação da capacidade produtiva e R\$15 bilhões de impostos pagos (IEMI, 2016), dessa forma as indústrias têxtil e de confecção não possuem somente grande relevância econômica, mas também social. Em termos regionais, o Pólo de Confecções do Agreste de Pernambuco movimentava mais de 5,6 bilhões de reais anualmente e produz cerca de 250 milhões de peças, gerando mais de 250 mil empregos diretos e indiretos, respondendo por 3% de arrecadação do PIB do Estado (ABIT, 2018).

A gestão de compras torna-se crucial dentro das empresas do setor têxtil-confecção devido a sua dinâmica de produção e aos inúmeros critérios que são envolvidos para seleção dos seus fornecedores. De acordo com Jones (2005, p. 131) “um bom relacionamento com os fornecedores é a espinha dorsal do sucesso de uma linha de moda”. Ainda segundo o autor, deve-se constar o grau de importância do fornecedor para com a empresa, levando em consideração a complexidade de uma indústria de confecção, analisando fatores como preço, prazo de entrega, necessidade produtiva, análise do cronograma interno da empresa, grau de qualidade e resposta no serviço que farão a diferença no fluxo produtivo.

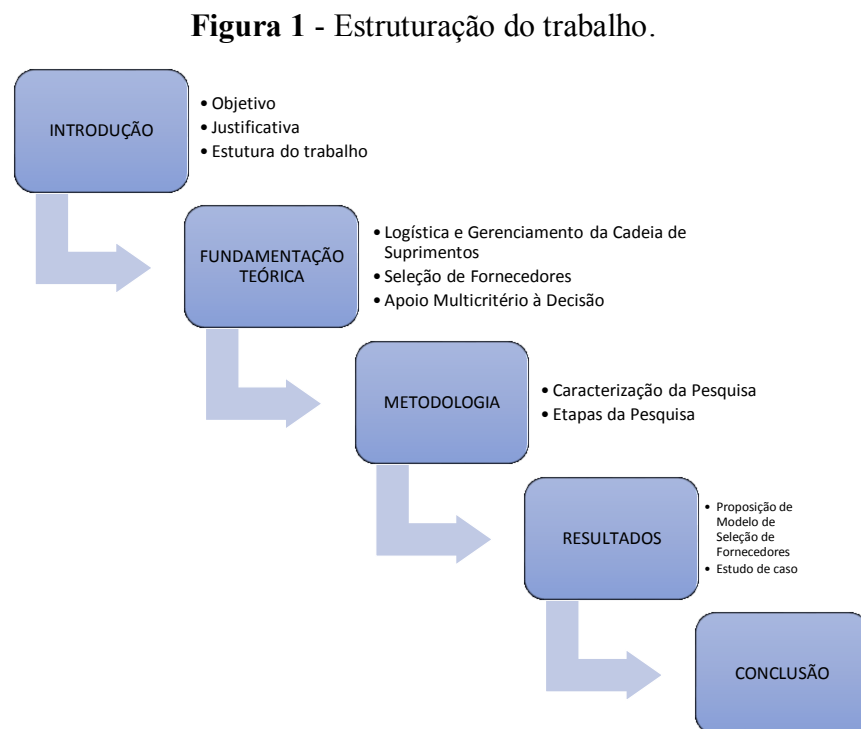
Diante do exposto, observa-se a importância da seleção dos fornecedores na indústria de confecções, devido a sua grande versatilidade e complexidade. Uma seleção eficaz implicará em maior competitividade para a empresa, o que é essencial no atual ambiente de negócios, resultando em um crescimento real e sustentável do setor. Segundo De Boer, Labro e Morlacchi (2001) com a constante mudança de preferência do mercado consumidor, as organizações devem estar aptas à selecionar fornecedores mais rapidamente, e a Pesquisa

Operacional apresenta diversos métodos e técnicas para apoiar nessas decisões estratégicas, como métodos de apoio a decisão multicritério.

Diante disso, o presente trabalho trata de uma proposta de modelo de seleção de fornecedores para uma empresa real, analisando sua eficácia e argumentando seus resultados, além de contribuir com uma metodologia que poderá ser empregada em outras áreas que abrange decisões complexas e de múltiplos critérios.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O trabalho está estruturado em cinco etapas, que são descritas a seguir. Resumidamente, a Figura 1 mostra esquematização da estrutura do trabalho.



Fonte: Autoria própria (2019)

O Capítulo 1 apresenta a introdução, que aborda uma contextualização acerca da seleção de fornecedores no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, expondo a problemática estudada na pesquisa. Ainda nesta seção são apresentados os objetivos, gerais e específicos, assim como a justificativa e a estruturação do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico, no qual foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito dos assuntos tratados no trabalho, tais como logística e gerenciamento

da cadeia de suprimentos, seleção de fornecedores e apoio multicritério à decisão, que serviram de base para essa pesquisa.

O Capítulo 3 traz a metodologia empregada para o desenvolvimento do trabalho, contendo a caracterização quanto a sua abordagem, natureza, objetivos e procedimentos técnicos. Em seguida, expõe a sistemática escolhida para a Seleção de Fornecedores da empresa em estudo, assim como o modelo multicritério associado a este problema.

O Capítulo 4 apresenta a proposta do modelo matemático para Seleção de Fornecedores, onde há a estruturação e modelagem do problema. Posteriormente no Capítulo 5 há o Estudo de Caso, que traz a aplicação do modelo proposto em uma Indústria de Confecções. Por fim, o Capítulo 5 traz as considerações finais a respeito da pesquisa apresentada.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos utilizados como base para a realização do estudo. São tratados os seguintes temas: visão geral da Logística, conceitos relacionados ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos e, por fim, introdução ao Apoio Multicritério à Decisão e Métodos Multicritérios à Decisão.

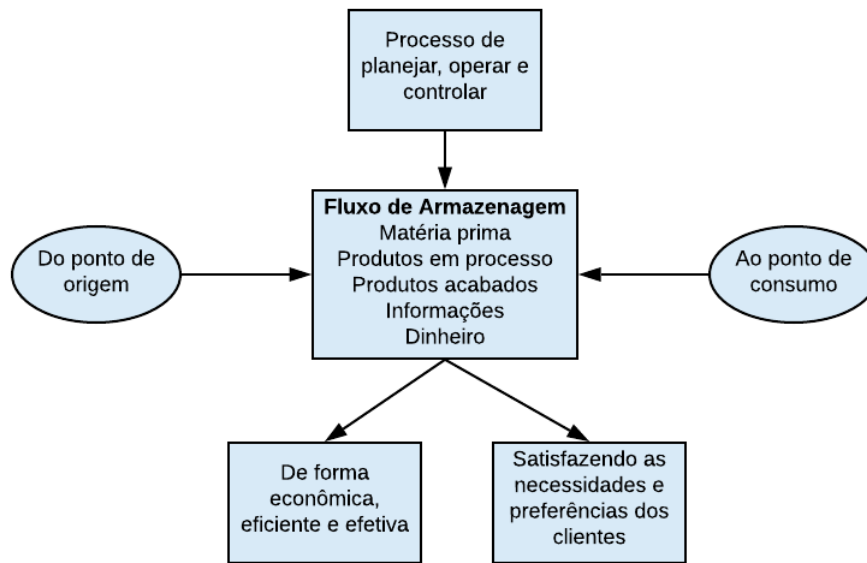
2.1 LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Segundo Machline (2011), na década de 60, nos Estados Unidos, surgia uma nova visão gerencial que alterava a antiga percepção sobre a área de transporte. Segundo o autor, a partir dessa nova visão, percebeu-se que a tarefa de entregar o produto na quantidade certa, no local certo, na hora certa, incluía mais do que o transporte em si e, dessa forma, começaram a surgir os conceitos de Logística Empresarial (*BusinessLogistics*), por necessidade de diferenciação do campo militar, onde de fato nasceram os conceitos de logística.

Ainda segundo o autor, a Logística Empresarial surgia então ampliando o conceito de transporte, pois em vez de uma única variável como o transporte, a equação do abastecimento necessitava a introdução de mais variáveis. Assim, o autor aponta a necessidade de integrar outras áreas como gestão dos estoques, armazenamento, compras, produção, comunicação e informação. Essa integração seria necessária para abastecer corretamente, ao mínimo custo possível.

Existem várias definições para logística sendo a mais difundida a defendida por Ballou (2006). Para o autor, a logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, estabelece e controla os fluxos e estoques de matéria-prima, produtos intermediários e acabados, serviços e informação, de forma eficiente e eficaz, desde a origem até o consumidor final, com a finalidade de satisfazer as expectativas dos clientes. Os elementos básicos da logística são mostrados na Figura a seguir.

Figura 2 - Elementos básicos da Logística.



Fonte: Novaes (2007)

Segundo Novaes (2007), a logística inicia-se no estudo e planificação do projeto ou processo a ser implementado e posteriormente se realiza a implementação e operação. Ballou (2006) afirma que a logística não lida somente com bens materiais, mas também com o fluxo de serviços, o que implica que é parte do processo da cadeia de suprimentos, e dessa forma inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores, quando e onde estes quiserem adquiri-los.

Dessa forma, o objetivo da logística atual, conforme Ballou (2006), é colocar os produtos ou serviços certos, no lugar certo, no momento certo e nas condições desejadas, oferecendo a melhor contribuição possível para a empresa, e sempre buscando atender os níveis de serviços exigidos pelos clientes.

2.1.1 Cadeia de Suprimentos

Segundo Machline (2011) partir dos anos 1990, houve uma ampliação dos conceitos de Logística Empresarial, onde agora, além de todas as variáveis que foram integradas a área de transporte, agora passava a incluir também toda a cadeia de fornecedores e clientes, surgindo assim a ideia de Cadeia de Suprimentos, vindo a enriquecer mais ainda o ponto de vista logístico.

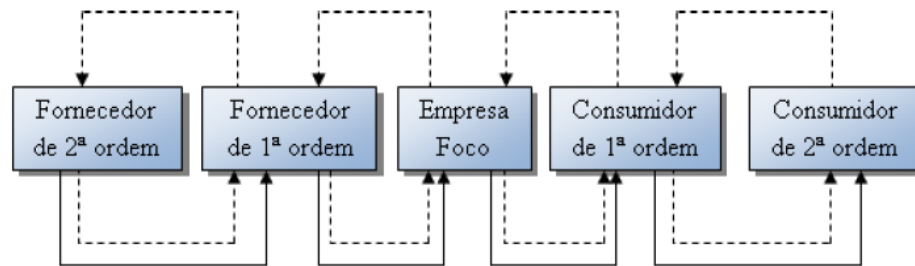
A Cadeia de Suprimentos é um conjunto de atividades funcionais que se repetem ao longo de todo o canal de distribuição, onde as matérias primas são convertidas em produtos acabados, agregando valor para o consumidor final. Segundo Ballou (2006), essas atividades podem ser repetidas inúmeras vezes, conforme os produtos vão sendo modificados ao longo da cadeia. Segundo Machline (2011), enquanto a logística concentra-se nas operações da própria empresa, a cadeia de suprimentos possui uma visão mais ampla e panorâmica do que a visão logística, pois olha desde o início até os elos finais da corrente de fornecedores e clientes.

Os quatro fatores chaves da Cadeia de Suprimentos encontrados na literatura são: estoque, transporte, informação, instalações, e mais responsividade e eficiência. Segundo Pédia (2014), esses fatores chaves determinam, além do desempenho do sistema logístico, se o alinhamento estratégico é ou não alcançado em toda a cadeia.

Para Chopra & Meindl (2003), a cadeia de suprimentos tem como finalidade satisfazer as necessidades dos clientes, onde essas atividades têm início com o pedido do cliente e finaliza quando cliente satisfeito recebe o produto. A cadeia de suprimentos engloba todos os estágios para que o produto chegue para o seu cliente, tais como: fornecedores, fabricantes, atacadistas/distribuidores, varejistas e, por fim, o cliente final. Envolve também um fluxo constante de informações, produtos e recursos financeiros entre os diferentes estágios.

Segundo Ballou (2006) a cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio da matéria-prima até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação. Bozarth Handfield (2008) afirmam que as organizações pertencentes à cadeia de suprimento, sejam elas de manufatura ou provedores de serviço, estão ligadas através de fluxos físicos, fluxos de informação e fluxos monetários. Dessa forma, liga as funções de operações de várias organizações diferentes. Tais materiais, informações e fluxo monetário fluem tanto à jusante quanto à montante da cadeia, como exposto na Figura 3, onde as setas pontilhadas representam o fluxo de informações, enquanto as contínuas representam o fluxo de materiais.

Figura 3 - Visão simplificada da cadeia de suprimentos.



Fonte: Bozarthe Hand field (2008)

Segundo Amicucci e Alvez (2012) a principal estratégia da cadeia de suprimentos volta-se ao atendimento e ao interesse do cliente. Procura-se oferecer produtos e serviços adequados no lugar e no momento exato e com menores custos, com a finalidade de ganhar e absorver a demanda. Sendo assim, é necessário que as organizações possuam uma estrutura coordenada e uma rede interna, com seus integrantes alinhados a objetivos comuns.

Neste contexto, Gomes e Ribeiro (2004) afirmam que os objetivos da cadeia de suprimentos são:

- Maximizar e tornar realidade as potenciais sinergias entre os elos da cadeia produtiva, com a intenção de atender mais eficientemente o consumidor final, tanto pela redução dos custos quanto pela adição de valor de tempo e lugar aos produtos finais;
- Reduzir os custos a partir da diminuição do volume de transações de informações, papéis, transporte e estocagem;
- Diminuir a variabilidade da demanda de produtos e serviços;
- Levar o produto desejado ao local certo, com o custo mínimo;
- Adicionar valor aos produtos por meio da criação de bens e serviços customizados e do desenvolvimento conjunto de competências distintas dos membros da cadeia produtiva, para que fornecedores e clientes aumentem a lucratividade;
- Reduzir estoques e diminuir o número de fornecedores.

Dessa forma, Bowerson (2006) apontam que as operações da cadeia de suprimentos exigem processos gerenciais que vão além das áreas funcionais dentro das empresas individuais, buscando parceiros comerciais e clientes para além das fronteiras organizacionais.

2.1.2 Relacionamento Cliente-Fornecedor na Cadeia de Suprimentos

Diante do mundo cada vez mais globalizado e empresas cada vez mais competitivas, cresce a importância da cooperação, colaboração e integração dos participantes de uma cadeia, visto que hoje a competição já não é mais entre duas empresas, mas sim entre cadeias produtivas. Sob a perspectiva da gestão da Cadeia de Suprimentos, Camelo *et al.* definem como aquele que fornece uma mercadoria ou presta um serviço ao cliente, também passa por uma transformação, onde este passa a integrar-se nos principais processos de negócios existentes na cadeia logística.

Logo, seguindo essa perspectiva da Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) entende-se que a seleção de fornecedores é o primeiro e um dos mais importantes passos a ser realizado quando trata-se de fornecimento. Dessa forma, Viana e Alencar (2012) afirmam que o desempenho do fornecedor irá impactar diretamente no desempenho dos respectivos contratantes e por tal motivo muitas organizações passaram a preocupar-se um pouco mais nesse quesito e atentar-se mais cautelosamente os métodos e critérios para seleção de seus fornecedores.

Conforme Corrêa (2014), a boa gestão da cadeia de suprimentos está diretamente ligada ao relacionamento existente entre os compradores e fornecedores, pois não será simplesmente uma relação de fornecimento e/ou prestação de serviço, como também poderá proporcionar ganhos com a otimização dos processos produtivos e logísticos da cadeia de abastecimento, e, conseqüentemente, perdas para a empresa caso não haja uma boa aliança logística entre ambas as partes. Portanto, os fornecedores devem ser vistos pelas empresas como parceiros estratégicos.

Segundo Stevenson (2001) o relacionamento entre compradores e fornecedores está condicionado à avaliação das fontes de suprimentos, devendo-se verificar, principalmente:

- O preço – apesar de ser considerado um dos pilares em compras, entende-se que o preço não é o fator mais importante na realização de uma avaliação de fornecedores, contudo, crucial. A seleção de fornecedores deve levar em conta os preços dos produtos ofertados pelo fornecedor em questão, sabendo seu valor de mercado, os descontos possíveis e lotes mínimos de compras;
- A qualidade – quando um insumo é oferecido dentro dos padrões necessários de qualidade, existe a possibilidade de as empresas se disporem a pagar mais por isso, se houver o entendimento que a qualidade poderá impactar diretamente no custo de fabricação do bem ou do serviço;

- Os serviços – o atendimento ofertado pelo fornecedor deve ser levado em consideração na hora da seleção, pois se entende que a rápida atuação na resolução de problemas que possam surgir, é um grande diferencial competitivo e, por vezes, diferencial no quesito custo, pois a parada de produção pode ter consequências direta no custo final do bens e serviços a serem ofertados aos clientes;
- A localização – o custo de transporte, a agilidade no atendimento, a rápida reposição de insumos, são fatores ligados diretamente a locação do fornecedor. Estar localizado próximo ao cliente garante não só melhor resposta as urgências, como também um giro na economia local;
- A flexibilidade – a disponibilidade e capacidade de atendimento relacionado a mudança de escopo de projetos e de mudança na demanda solicitada entre outros fatores, é considerado um grande diferencial na escolha do possível fornecedor, pois entende-se que esses fatores podem ser rotineiros e, a rápida resposta, novamente, fará aumentar a credibilidade e parcerias existente;
- A reputação – o grau de saúde financeira, o bom atendimento a outros clientes e, até mesmo, o histórico existente na relação compras/vendas, são de grande importância na hora da seleção de fornecedores. Uma empresa que apresenta baixos índices de não atendimento, com certeza, é melhor avaliada do que as que tem esse índice elevado.

Diante do exposto, Araújo (2012) afirma que é de extrema importância que haja um bom relacionamento cliente-fornecedor entre as empresas, para que assim as mesmas obtenham vantagem competitiva para toda a cadeia de suprimentos da qual fazem parte e alcancem o objetivo da cadeia, que é a satisfação das necessidades do consumidor. E ainda segundo o autor “é imprescindível a utilização de técnicas estruturadas para a seleção e avaliação de desempenho de fornecedores adequados para a formação destas parcerias.”

2.2 SELEÇÃO DE FORNECEDORES

Segundo Martins (2008) devido ao período de crescente competitividade no mundo atual, torna-se imprescindível que as organizações tenham fornecedores devidamente selecionados, pois um bom fornecedor pode contribuir para que a empresa saia na frente das outras e, portanto, a seleção dos fornecedores torna-se um critério primordial no gerenciamento das empresas. Ainda segundo os autores existem vários fatores que contribuem para a seleção de fornecedores, tais como a crescente velocidade de mudança da tecnologia,

preços competitivos e a aquisição de produtos de outros países viabilizados pela globalização.

Conforme Lee (2009) alguns dos fatores para a utilização de parcerias comprador-fornecedor são: diminuição dos custos, elevação do lucro, ater tecnologia, obtenção de suprimento de material suficiente, diminuição do tempo de entrega, redução do investimento e redução do tempo da operação de compra, processos repetitivos e custo de negociação.

Na literatura de Pesquisa Operacional, a seleção de fornecedores tem sido abordada como um problema de decisão multicritério cujo objetivo principal é encontrar os fornecedores certos que estejam aptos a oferecer à empresa compradora produtos ou serviços com a qualidade desejada, com preço justo, no tempo certo e na quantidade especificada (HA; KRISHNAN, 2008; BORAN, 2009).

Segundo Mendoza (2007), a qualidade das etapas envolvidas no processo de seleção afeta diretamente a qualidade do conjunto final de fornecedores e, por isso, é de extrema importância o uso de métodos estruturados para selecionar os vendedores adequados às necessidades da organização. Em vista disso, o autor propõe os seguintes passos para a seleção de fornecedores:

1. Reconhecer a necessidade da seleção de fornecedores;
2. Identificar os requerimentos de recursos e os critérios de seleção;
3. Determinar as estratégias de terceirização;
4. Identificar os fornecedores potenciais;
5. Limitar os fornecedores pré-selecionados;
6. Determinar o método para seleção final;
7. Selecionar os fornecedores e chegar a um acordo.

Segundo Araújo (2012) para que haja uma gestão eficiente dos fornecedores, é imprescindível que sejam empregados tanto procedimentos estruturados para a seleção como métodos para a avaliação da performance de fornecedores que já trabalham com as empresas, de forma a monitorar o desempenho dos mesmos e, assim, facilite o processo decisório e também aumente a eficiência da escolha

Castro, Gomez e Franco (2009) apontaram os principais aspectos que influenciam a elaboração de estratégias e o processo decisório para seleção de fornecedores. Os autores destacam que a seleção de fornecedores pode ser bastante difícil devido à natureza e à diversidade dos produtos e serviços adquiridos e às variações quantitativas e qualitativas no comportamento da demanda. Os autores atentam para a necessidade de realizar uma análise

contextual que deve considerar aspectos como o tamanho desejado para a base de fornecedores, a relação com os fornecedores e as possíveis situações de compra.

Segundo Alencar e Almeida (2008), uma das partes mais difíceis desse processo decisório é a definição dos parâmetros, uma vez que estes irão refletir as preferências e os *trade-offs* dos decisores. Slack (2009) afirma que a escolha de fornecedores adequados deve envolver a negociação de atributos alternativos (*trade-offs*), pois raramente os fornecedores potenciais são claramente superiores aos seus concorrentes de modo que a decisão seja muito evidente.

Slack (2009) considera que os fornecedores devem ter características de curto e longo prazo, na qual em curto prazo, temos características relacionadas às capacidades de rápidas respostas às mudanças que podem surgir e, em longo prazo, existe uma visão mais voltada ao desenvolvimento e fidelização dos fornecedores, conforme o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Fatores para classificação de fornecedores em curto e longo prazo.

FORNECER EM CURTO PRAZO	FORNECER EM LONGO PRAZO
Gama de produtos e serviços oferecidos	Potencial para inovação
Qualidade de produtos e serviços	Facilidade de fazer negócio
Capacidade de resposta	Disponibilidade de assumir risco
Confiabilidade de suprimento	Comprometimento de longo prazo com suprimentos
Flexibilidade de entrega e volume	Habilidade de transferir conhecimento, assim como produtos e serviços
Custo total suprimido	Capacidade técnica
Habilidade de suprir na quantidade requerida	Capacidade operacional
	Capacidade financeira
	Capacidade gerencial

Fonte: SLACK (2009)

Para Slack (2009), essas características são importantes para a empresa se posicionar na hora da seleção dos fornecedores, de forma a selecionar de uma melhor forma quais fornecedores demandam menos tempo, devido a negociações mais fáceis, e quais fornecedores que exigem uma maior atenção, principalmente em referência às negociações, capacidades de inovação, capacidade técnicas e operacionais e, principalmente, comprometimento de longo prazo.

Portanto, segundo Motto Neto e Moraes (2018) a capacidade das organizações em atender as necessidades de seus clientes depende cada vez mais da qualidade dos produtos e serviços das empresas contratadas e por isso há uma maior necessidade de fornecedores bem

qualificados e, sobretudo, capazes de oferecer suporte às estratégias organizacionais, portanto, as empresas contratantes devem mais seletivas e exigir muito mais dos potenciais fornecedores.

2.2.1 Critérios Qualificadores e Ganhadores de Pedidos

Segundo Slack (2009), os critérios ganhadores de pedidos são os que contribuem diretamente e significativamente para a realização de um negócio, e são considerados pelos consumidores como razões-chaves para comprar o produto ou serviço. São, portanto, os aspectos mais importantes da forma como uma empresa define sua posição competitiva. Aumentar o desempenho em um critério ganhador de pedidos resultar em mais pedidos ou melhora a probabilidade de ganhar mais pedidos.

Já os critérios qualificadores, segundo Slack (2006) podem não ser os principais determinantes do sucesso competitivo, mas são importantes de outra forma; são aqueles aspectos da competitividade nos quais o desempenho da produção deve estar acima de um nível determinado, para ser sequer considerado pelo cliente. Segundo o autor, qualquer melhora desses critérios, que sejam acima do nível qualificador, não irá acrescentar benefício competitivo relevante.

E ainda, existem os critérios menos importantes que, segundo Slack (2006), não são nem qualificadores nem ganhadores de pedidos, mas são critérios que não influenciam os clientes de forma significativa, esses critérios não influem diretamente o consumidor, sendo estes apenas aditivos caso estejam presentes.

Segundo Araújo (2012), antes de iniciar do processo de seleção de fornecedores, é essencial que o decisor identifique quais os objetivos da empresa durante a contratação, para que assim sejam selecionados quais critérios estejam realmente de acordo com as necessidades da organização e dessa forma, possam auxiliar no processo de tomada de decisão. Dessa forma, critérios propostos erroneamente resultarão na escolha de contratados que não estão de acordo com as necessidades do cliente, o que prejudica o processo de criação de parcerias duradouras. Visto isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de verificar quais os critérios mais utilizados pelas empresas na seleção de fornecedores, os quais estão dispostos no Quadro a seguir.

Quadro 2 - Critérios para Seleção de Fornecedores.

CRITÉRIOS	AUTORES
Preço	Freitas (2003); Raifur (2015); Alvarez (2004); Calache (2018); Gonçalo e Alencar (2011); Molena (2008); Prado <i>et al.</i> (2014); Ribeiro (2012). Ferreira (2016); Cortês (1974); Corsi e Barbosa (2017)
Entrega	Raifur (2015); Alvarez (2004); Calache (2018); Gonçalo e Alencar (2011); Prado <i>et al.</i> (2014); Ferreira (2016); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Qualidade	Raifur (2015); Alvarez (2004); Calache (2018), Gonçalo e Alencar (2011); Molena (2008), Prado <i>et al.</i> (2014); Ribeiro (2012); Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011); Ferreira (2016); Cortês (1974); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Custo de frete	Ribeiro (2012)
Disponibilidade	Freitas (2003)
Condições e prazo de pagamento	Freitas (2003); Raifur (2015); Alvarez (2004); Molena (2008); Cortês (1974)
Reputação e posição em indústria	Calache (2018); Gonçalo e Alencar (2011); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Nível de serviço	Alvarez (2004); Calache (2018); Gonçalo e Alencar (2011); Ribeiro (2012); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Custo com o não-atendimento	Raifur (2015)
Localização Geográfica	Freitas (2003); Raifur (2015); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Capacidade de Produção	Raifur (2015); Calache (2018); Gonçalo e Alencar (2011); Molena (2008); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017); Bozarth e Handfield (2008)
Mix de produtos	Ribeiro (2012)
Quantidade de negócios anteriores	Corsi e Barbosa (2017)
Possibilidade de parcerias	Freitas (2003), Bozarth e Handfield (2008)
Marca	Freitas (2003); Corsi e Barbosa (2017)
Flexibilidade	Raifur (2015); Calache (2018)
Suporte técnico	Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Treinamento	Corsi e Barbosa (2017)
Atitude	Corsi e Barbosa (2017)
Situação financeira	Calache (2018); Molena (2008); Ferreira (2016); Corsi e Barbosa (2017); Bozarth e Handfield (2008)
Gestão e organização	Calache (2018); Ferreira (2016); Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017); Bozarth e Handfield (2008)
Capacidade <i>E-commerce</i>	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Garantias e reivindicações	Corsi e Barbosa (2017)
Histórico de Performance	Calache (2018); Ribeiro (2012); Mendes

	(2013); Corsi e Barbosa (2017)
Relações trabalhistas	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Sistema de comunicação	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Resposta ao pedido do cliente	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Capacidade do JIT	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Capacidade de embalagem	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Controles operacionais	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Facilidade de uso	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Cultura organizacional compatível	Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011)
Manutenção	Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Aparência dos produtos/ <i>Design</i>	Ribeiro (2012); Mendes (2013)
Tecnologia	Calache (2018), Mendes (2013); Corsi e Barbosa (2017)
Pesquisas e Desenvolvimento	Calache (2018)
Relacionamento/ colaboração	Calache (2018)
Segurança e meio ambiente	Calache (2018); Ferreira (2016); Bozarth e Handfield (2008)
Competência	Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011); Ferreira (2016)
Confiabilidade	Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011)
Benefícios mútuos	Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011)
Comunicação aberta	Kieckbusch, Santos e Casarotto Filho (2011)
Artigos da moda	Cortês (1974)

Fonte: Autoria Própria (2019)

Verificou-se que os mais utilizados nos processos de seleção pelos autores são: Qualidade, preço, entrega, condições de prazo e pagamento, nível de serviço, capacidade de produção, localização geográfica, gestão e organização, reputação da empresa e situação econômica.

2.3 APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO

Segundo Meirelles e Gomes (2009), decisões estão presentes em todas as atividades humanas, seja em nível pessoal ou em nível organizacional, e muitas dessas decisões são tomadas de maneira informal ou intuitiva, entretanto, ao longo dos tempos, a necessidade de melhores decisões levou à busca de abordagens sistemáticas e estruturadas que conduzissem a um processo decisório mais satisfatório.

Diante disso Gomes, 2009 afirmam que o Apoio Multicritério à Decisão (AMD) surge como alternativa, considerando um conjunto de métodos e técnicas que auxiliam ou apoiam pessoas e organizações a tomarem decisões, quando há presença de uma multiplicidade de

critérios. “Um problema de decisão multicritério consiste numa situação, onde há pelo menos duas alternativas de ação para se escolher, e esta escolha é conduzida pelo desejo de se atender a múltiplos objetivos, muitas vezes conflitantes entre si” (ALMEIDA, 2011, p.1).

Segundo Meirelles e Gomes (2009) o objetivo principal de uma ferramenta de apoio à decisão é aprimorar a racionalidade do decisor, aumentando sua perspectiva de que uma escolha conduza a um resultado satisfatório, onde essa escolha racional pode ser definida como sendo aquela que se baseia em tudo que o decisor sabe, julga e sente, satisfazendo suas preferências de forma eficaz e lógica. E, ainda segundo os autores, tendo em vista que quanto maior o conhecimento e expertise disponíveis, além da transparência e motivações subjacentes explícitas, maior será a qualidade da decisão.

“Uma metodologia de apoio multicritério à decisão procura fazer com que o processo seja o mais neutro, objetivo, válido e transparente possível, sem pretender indicar ao decisor uma solução única e verdadeira” (GOMES, 2004, p. 2). Segundo Gomes e Maia (2012) no modelo para tomada de decisão estão envolvidos os seguintes componentes: critérios, pesos e as classificações que são dadas para cada alternativa, em cada critério. Conforme os autores, pressupondo o conhecimento das preferências dos atores da decisão e a qualidade da avaliação, pode-se admitir que uma ação seja tão boa, melhor ou pior que outra, ou seja, hierarquizar as alternativas.

Conforme Gomes (2004), a análise de decisão com múltiplos critérios é um processo interativo, e pode ser apresentado como a sequência das seguintes etapas: 1) Identificação dos decisores e seus objetivos; 2) Definição das alternativas; 3) Definição dos critérios relevantes para o problema de decisão; 4) Avaliação das alternativas em relação aos critérios; 5) Determinação da importância relativa dos critérios; 6) Avaliação global de cada alternativa; 7) Análise de sensibilidade; 8) Recomendação de cursos de ação; 9) Implementação. E por fim, outra etapa muito importante é a escolha do método a ser usado, que deve depender mais da sua adequação à estrutura de preferências dos decisores, do que da preferência do analista por determinados modelos e métodos.

Segundo Bouyssou (1986) uma abordagem multicritério apresenta as seguintes vantagens:

- Torna viável a construção de uma base para o diálogo entre analistas e decisores, que fazem uso de diversos pontos de vista comuns;
- Provê facilidade em tratar e incorporar incertezas dos dados sobre cada ponto de vista;
- Permite entender cada alternativa como um compromisso entre objetivos em conflito.

De acordo com Roy (1996) o processo de decisão de problemas multicritério envolve a interação de preferência de diferentes atores, também chamados de *stakeholders*, que pode ser um indivíduo ou grupo de indivíduos nos quais influenciam, direta ou indiretamente, a decisão por meio de seu sistema de valor e também possuem um interesse importante na decisão e irão intervir com efeito direto sobre ela, com o sistema de valores que possuem.

Almeida (2011) destaca os seguintes atores no processo decisório:

- Decisor: é o responsável pela tomada de decisão e possui poder sobre a decisão em questão;
- Analista: é quem fornece suporte metodológico ao processo decisório;
- Cliente: é o intermediário entre o decisor e o analista. Isto ocorre em muitas situações reais e, nestes casos, o cliente geralmente exerce o papel de assessor do decisor;
- Especialista: trata-se do profissional que conhece os mecanismos de comportamento do sistema objeto de estudo ou do sistema ou subsistema que influencia variáveis relacionadas ao problema de decisão em questão.

Segundo Gomes (2004) AMD é primordial na identificação da situação de decisão onde existam critérios conflitantes, nos atores da decisão e nos problemas destes atores, consistindo em um conjunto de métodos e técnicas para auxiliar ou apoiar pessoas e organizações a tomarem decisões sob a influência de uma multiplicidade de critérios. Segundo o autor, o analista de decisões ou especialista em AMD deverá estar ciente de que as preferências não são constantes, elas mudam com o tempo e, algumas vezes, são ambíguas e não podem ser vistas de forma independente em um processo de análise. Segundo Roy (1993), no contexto do apoio à decisão, o resultado pretendido em determinado problema pode ser identificado entre quatro tipos de problemática de referência, descritas a seguir:

a) Problemática $P.\alpha$ – tem como objetivo esclarecer a decisão pela escolha de um subconjunto tão restrito quanto possível, de alternativas, tendo em consideração a escolha final de uma única ação. Esse conjunto conterá as “melhores ações” ou as ações “satisfatórias”. O resultado pretendido é, portanto, uma escolha;

b) Problemática $P.\beta$ – tem como objetivo esclarecer a decisão por uma triagem resultante da alocação de cada alternativa a uma categoria (ou classe). As diferentes categorias são definidas a priori, com base em normas aplicáveis ao conjunto de ações. O resultado pretendido é, portanto, um procedimento de classificação;

c) Problemática $P.\gamma$ – tem como objetivo esclarecer a decisão por um arranjo obtido pelo reagrupamento de todas, ou parte (as alternativas mais satisfatórias) das ações em classes

de equivalência. Essas classes são ordenadas de modo completo ou parcial, conforme as preferências do(s) decisor(es). O resultado pretendido é um procedimento de ordenação;

d) Problemática P.δ – tem como objetivo esclarecer a decisão por uma descrição, em linguagem apropriada, das ações e de suas consequências. O resultado pretendido é, portanto, uma descrição ou um procedimento cognitivo.

2.3.1 Família PROMETHEE

O método PROMETHEE (Preference Ranking Methodo fEnrichment Evaluation) (BRANS E VINCKE, 1985), consiste em construir uma relação de sobre classificação de valores (VINCKE, 1992). Segundo Almeida (2012) os métodos da família PROMETHEE são caracterizados como métodos de sobre classificação, que utilizam da metodologia de comparação par a par entre todas as alternativas para obter uma relação de prevalência, que leva à determinação da solução mais adequada para o problema estudado.

Segundo Cavalcante (2003), o PROMETHEE é considerado um método muito simples, pois os conceitos e parâmetros envolvidos em sua aplicação têm algum significado físico ou econômico de fácil assimilação pelo decisor, tornando-se de melhor entendimento que outras metodologias. Chen (2011) afirmam que, para a implementação deste método, é necessário obter informações sobre a importância relativa dos critérios considerados e sobre a função preferência do decisor.

A utilização desse método assume algumas hipóteses, segundo Keyser e Peeters (1994), são eles:

- As preferências entre duas ações para um dado critério são representadas por uma escala de razão;
- A importância dos critérios, muito comumente chamada de peso, é representada, também, por uma escala de razão;
- Os critérios devem ser mensuráveis.

Segundo Branse Mareschal (2002) os métodos da Família PROMETHEE são realizados em duas etapas: construção de uma relação de sobre classificação, condensando as informações entre as alternativas e os critérios, e exploração dessa relação para apoio a decisão.

Conforme Almeida (2013), na etapa da construção da relação da sobre classificação, o primeiro passo é realizado pelo decisor, que deverá adotar um peso (π_i) para cada critério

analisado, considerando uma escala de importância entre os mesmos; com posse desses pesos o próximo passo é calcular o índice de sobre classificação, esse feito para cada par de alternativas (a,b).

De acordo com Branse Vincke (1985), a noção de critério é baseada na introdução de uma função que pode ser estabelecida de 6 maneiras, com casos em que o decisor pode inserir no processo limiares de indiferença ou de preferência, ou ambas, por uma ação a em relação a b, definida separadamente para cada critério e com valores entre 0 e 1. O Quadro 3 mostra as 6 funções estabelecidas pelos autores.

Quadro 3 - Critérios Generalizados.

Critério Generalizado	Definição Analítica	Forma	Parâmetro
I. Critério Usual	$H(d) = \begin{cases} 0, & d = 0 \\ 1, & d > 0 \end{cases}$		-
II. Quase Critério	$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1, & \text{caso contrário} \end{cases}$		q
III. Critério com preferência linear	$H(d) = \begin{cases} \frac{ d }{p}, & d \leq p \\ 1, & \text{caso contrário} \end{cases}$		p
IV. Critério de nível	$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ \frac{1}{2}, & q < d \leq p \\ 1, & \text{caso contrário} \end{cases}$		q, p
V. Critério com preferência linear e área de indiferença	$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ \frac{ d - q}{p - q}, & q < d \leq p \\ 1, & \text{caso contrário} \end{cases}$		q, p
VI. Critério Gaussiano	$H(d) = 1 - \exp\left\{-\frac{d^2}{2\sigma^2}\right\}$		σ

Fonte: BranseVincke (1985)

Segundo Araújo (2012), para cada função proposta, deve-se estabelecer no máximo, dois parâmetros, que possuam um significado econômico bem definido. Silva (2012) comenta que:

- q representa um limiar de indiferença, o maior valor para a diferença $[g_i(a) - g_i(b)]$

- p representa o limiar de preferência, o menor valor $[g_i(a) - g_i(b)]$ acima da qual existe uma preferência estrita.

Ao final deste estágio, conforme Araújo (2012) o decisor deverá ter estabelecido um peso que reflita a importância relativa de cada critério, uma das seis funções de preferência apresentadas e a tabela de avaliação das alternativas.

2.3.2 Procedimento de Simos Revisado

No processo de tomada de decisão, uma das etapas mais difíceis é quantificar as preferências dos responsáveis pelas decisões e determinar os pesos dos critérios. Para facilitar esse processo, Figueira e Roy (2002) propuseram um método que pode ser usado para uma valoração apropriada dos pesos dos critérios, chamado Simos Revisado.

A aplicação do método é muito simples. Inicialmente é entregue ao decisor um conjunto de cartões, que representarão cada critério de decisão, e mais outro bloco de cartões em branco com o mesmo tamanho. A partir daí, pede-se ao decisor que organize os cartões dos critérios do menos importante e mais importante. Caso o decisor informe que dois ou mais critérios têm a mesma importância, então estes são agrupados por um clipe. Assim, se obtêm n classes de preferências.

Em seguida, com os cartões brancos em mãos, o decisor irá determinar a importância de dois critérios sucessivos no ranking. Posteriormente, pede-se para que o usuário introduza cartões brancos entre dois cartões sucessivos, de forma que, quanto maior a diferença entre os pesos dos critérios, maior o número de cartões brancos. Consequentemente, nenhum cartão branco significa a distância mínima u entre dois cartões consecutivos, um cartão branco significa uma distância de $2u$, ou seja, que o peso do critério é o dobro do peso do outro e assim sucessivamente.

Como resultado, esse método irá informar quantas vezes o último critério (o melhor) mais importante que o primeiro (o pior). Este valor é conhecido por Z . A partir das informações coletadas, os pesos não normalizados e normalizados podem ser mensurados.

Considerando-se e_r' o número de cartões brancos entre os rankings r e $r+1$, tem-se o conjunto:

$$e_r = e'_r + 1 \forall r = 1, \dots, \bar{n} - 1 \quad (1)$$

$$e = \sum_{r=1}^{\bar{n}-1} e_r \quad (2)$$

$$u = \frac{z-1}{e} \quad (3)$$

O peso não normalizado é obtido através da Equação a seguir:

$$k(r) = 1 + u(e_0 + \dots + e_{r-1}) \text{ com } e_0 = 0 \quad (4)$$

Em seguida, considera-se $k'_i = k(r)$ e a partir daí será possível obter o peso normalizado. Esse peso é demonstrado na Equação 6.

$$K' = \sum_{r=1}^n k'_i \quad (5)$$

$$u = \frac{100}{k'} k'_i \quad (6)$$

Então, deve-se determinar o número de casas decimais a ser consideradas em ki^* . Este número pode ser $w = 0$ (nenhuma casa decimal após a vírgula), $w = 1$ (uma casa decimal após a vírgula) e $w = 2$ (duas casas decimais após a vírgula).

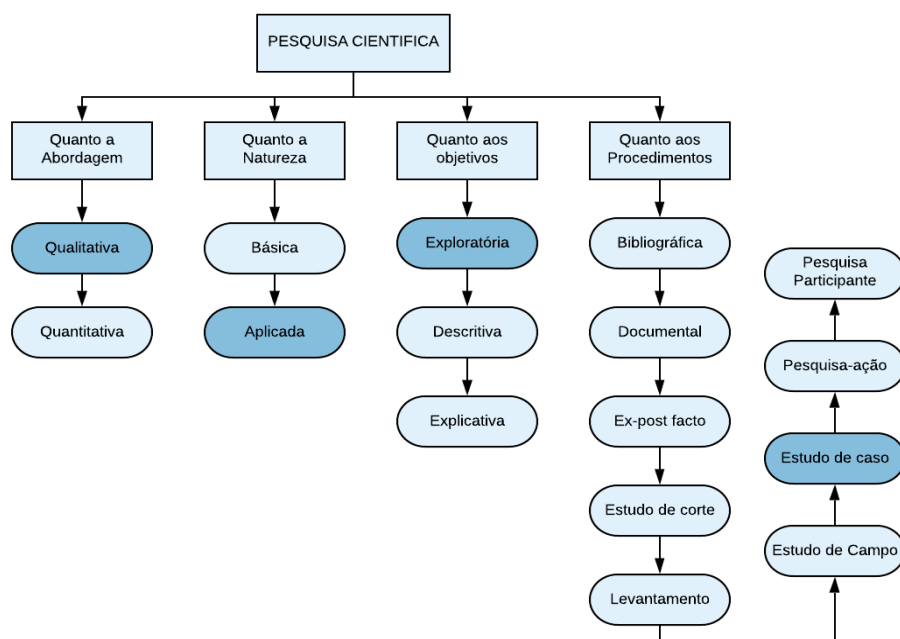
3 METODOLOGIA

Segundo Lakatos e Marconi (2003) a metodologia consiste em um conjunto de atividades sistemáticas e lógicas que permite alcançar o objetivo da pesquisa, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. Este capítulo descreve as etapas metodológicas empregadas para o desenvolvimento do estudo. Assim, inicialmente é apresentada a caracterização da pesquisa e, posteriormente, são expostas as etapas a serem realizadas durante o estudo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

As pesquisas científicas podem ser classificadas com base em quatro critérios: quanto a sua abordagem, podendo ser qualitativa ou quantitativa; quanto a sua natureza, que pode ser básica e aplicada; quanto aos seus objetivos, que podem ser de caráter exploratória, descritiva ou explicativa; e quanto aos seus procedimentos, que podem ser do tipo bibliográfica, documental, experimental, ex-post facto, estudo de corte, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante. A Figura 4 expõe um esquema gráfico de como pode ser caracterizada uma pesquisa científica, com ênfase às classificações do referido estudo, que serão explicadas posteriormente.

Figura 4 - Caracterização da Pesquisa Científica.



Quanto a abordagem, a pesquisa caracteriza-se como quantitativa, pois recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, considerando que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para assim classificá-las e analisá-las. (FONSECA, 2002; MORESI, 2003). Zanella (2006) complementa que a pesquisa quantitativa se caracteriza pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta como no tratamento dos dados, e que tem como finalidade medir relações entre as variáveis. Dessa forma, essa pesquisa é de caráter quantitativo, pois utilizará de dados numéricos na aplicação do modelo matemático que irá analisar todos os critérios de seleção e assim determinar os melhores fornecedores para o Estudo de Caso em questão.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois irá analisar todos os fatores e critérios exigidos pela Indústria de Confecções e propor a melhor solução para o problema de Seleção de Fornecedores. Logo, segundo Moresi (2003) esse tipo de pesquisa objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é de caráter exploratório, pois tem segundo Malhotra (2001), a pesquisa exploratória é utilizada em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem. Gil (2002) complementa que é comum que as pesquisas exploratórias utilizem o levantamento bibliográfico, entrevistas com indivíduos conhecedores do problema e o estudo de exemplos como um atributo de melhor compreensão. Com base nos objetivos apresentados, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, à medida que consiste em um estudo introdutório quanto ao processo de seleção de fornecedores na organização em estudo e na implantação de um modelo para apoio à tomada de decisão. Para o entendimento dos conteúdos abordados e para solucionar o problema exposto, serão utilizadas fontes bibliográficas, como livros e publicações periódicas.

E, por fim, quanto aos procedimentos, classifica-se como um estudo de caso, que é definido por Yin (2005), como uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real. Murakami e Almeida (2003) acrescentam que o estudo de caso necessita de julgamentos sobre o que assistir e o seu significado. Nesse sentido, a capacidade, a interpretação e o julgamento do pesquisador são de extrema importância, bem como suas percepções sobre o significado do fenômeno pesquisado.

Segundo Gil (2002), o estudo de caso é caracterizado como sendo um estudo extenso e árduo, cuja finalidade é conhecer de forma ampla e detalhada um objeto de estudo. Pretende-se, assim, além de um aprofundamento acerca do objeto de pesquisa, evidenciar a situação

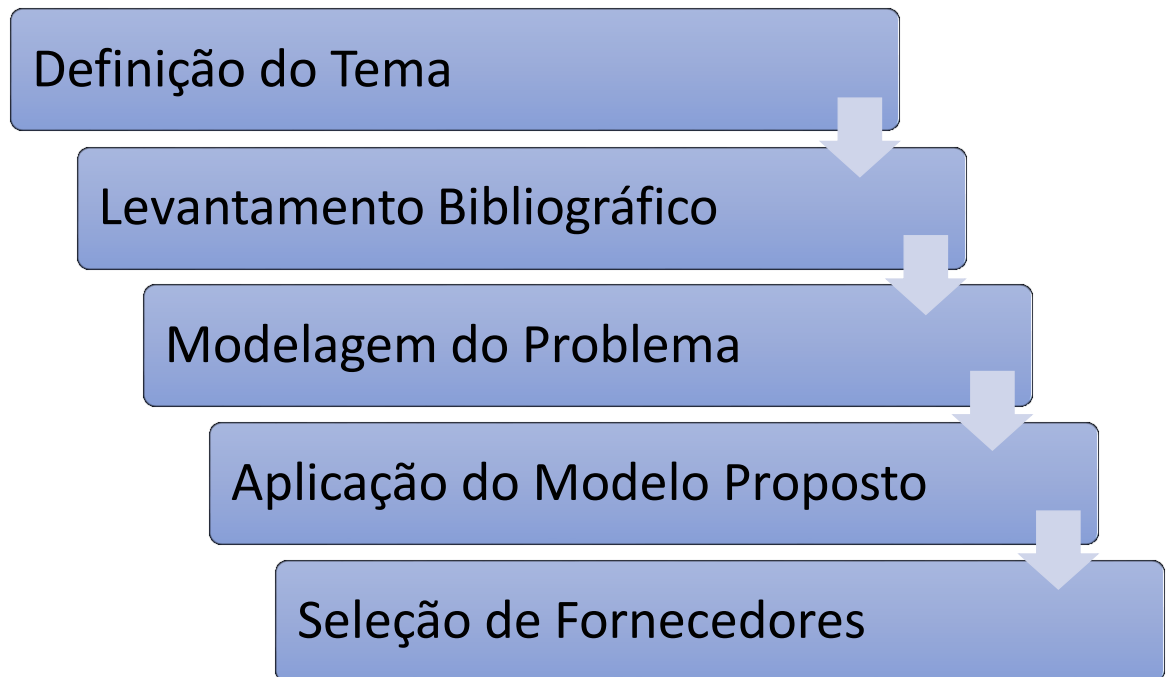
contextual em que a pesquisa foi realizada, para assim melhor aplicar o modelo na Indústria de Confecções em estudo.

O estudo de caso está baseado em pesquisa em profundidade e, no presente trabalho, foi executado por intermédio de entrevistas realizadas com alguns stakeholders da organização que estavam responsáveis pelo processo de seleção de fornecedores atuais, buscando identificar os pontos ou critérios importantes para a seleção, como qualidade, custo e flexibilidade, que serão abordados mais à frente.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

A presente pesquisa contou com cinco etapas. A Figura 5 mostra a ordenação das etapas de desenvolvimento da pesquisa.

Figura 5 - Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa.



Fonte: Autoria Própria (2019)

A primeira etapa deu-se pela escolha do tema, a seleção de fornecedores. A segunda etapa consiste em um aprofundamento acerca do tema escolhido, com o objetivo de adquirir melhor entendimento sobre a pesquisa a ser elaborada. Dessa forma foram feitos levantamentos bibliográficos, através de materiais já preparados, como livros (leitura

corrente), obras de divulgação, anuários e artigos de congressos e periódicos nacionais e internacionais, a respeito de logística e cadeia de suprimentos, seleção de fornecedores, decisão multicritério e pesquisa operacional afim de adquirir conhecimento sobre os mesmos.

Após pesquisa e suporte bibliográfico, a terceira etapa consistiu na seleção da metodologia a ser utilizada para o problema em questão, a fim de selecionar a que melhor se adequaria as variáveis e resultado que se esperava obter. Diante disso, foi proposto um modelo, baseado no método PROMETHEE II, para a escolha do fornecedor mais adequado.

Na quarta etapa a metodologia proposta foi aplicada na Indústria de Confecções na qual realizou-se o estudo de caso. Para isso, foi utilizado o Software Phomethee Gaia® para analisar os dados referentes aos critérios considerados, e assim gerar o ranking das alternativas. Por fim, a partir dos resultados gerados pelo software foi possível determinar qual fornecedor estava mais qualificado para ser selecionados pela organização.

4 SISTEMÁTICA PROPOSTA PARA A SELEÇÃO DE FORNECEDORES

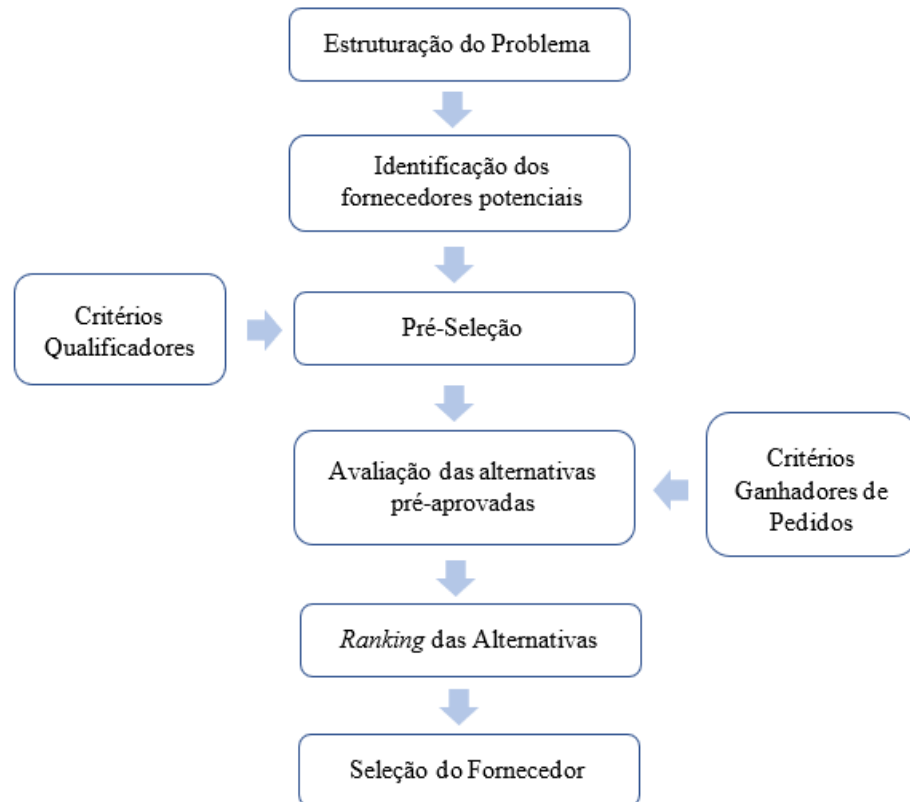
O problema de seleção de fornecedor, como já foi exposto, é a seleção de um fornecedor entre diversos fornecedores, utilizando-se para isso de critérios que vão de encontro com as estratégias da organização. Para apoiar essa escolha, surgiram métodos de apoio a tomada de decisão, que são sustentados pela Pesquisa Operacional (GOMES; GOMES, 2012). Com isso, a aplicação do modelo matemático utilizando a metodologia multicritério para apoio à decisão visou obter a melhor solução de um problema para a organização, objetivando assim otimizar resultados, apoiando a tomada de decisão de forma estratégica.

O modelo proposto tem como objetivo a seleção de fornecedores em uma indústria de confecções, a partir da ordenação das alternativas potenciais, de forma que seja escolhido aquele que mais se adeque aos objetivos da organização. Essa questão engloba vários critérios e é considerada complexa, portanto, buscou-se utilizar um modelo estruturado para a tomada de decisão, que considerou múltiplos critérios para a seleção.

4.1 DESCRIÇÃO DO MODELO

O modelo proposto foi uma adaptação modelo apresentado por Araújo (2012) e divide-se em quatro etapas: estruturação do problema, pré-seleção, avaliação das alternativas e seleção do fornecedor. Conforme é demonstrado na Figura a seguir.

Figura 6 - Sistemática para Seleção de Fornecedores.

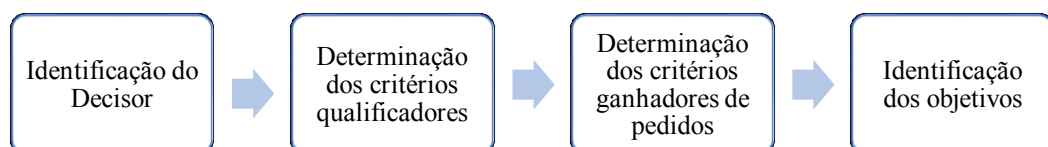


Fonte: Autoria Própria (2019)

4.1.1 Estruturação do Problema

A primeira etapa do processo para implantação do modelo matemático para seleção de fornecedores é de conhecer quem são os atores responsáveis pelos processos relacionados aos fornecedores, assim como os objetivos da organização, pois isso será primordial para a escolha de parceiros adequados às necessidades da empresa. A primeira etapa é demonstrada na Figura 7.

Figura 7 - Etapas da estruturação do Problema.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Inicialmente, deve-se determinar o decisor, que nesse caso deverá ser alguém ligado à gestão de compras da Empresa, levando em consideração que para o profissional a executar

esta função dentro de uma empresa de confecção deve possuir conhecimento sobre as necessidades da empresa e as necessidades de Mercado no que se refere a Moda. Conforme Almeida (2013), a importância de determinar um decisor adequado está no fato de que, para conseguir desenvolver um modelo útil, que retrate da melhor forma a realidade da empresa, deve-se levar em consideração a modelagem de preferências do decisor ou conseguir extrair suas preferências acerca do grupo de consequências.

De acordo com Araújo (2012), em casos nos quais existe apenas um decisor, o mesmo deve considerar suas preferências e as dos demais atores, assim como os objetivos da organização de forma geral, enquanto em situações com maior divergência entre as opiniões, é interessante utilizar procedimentos de decisão em grupo. No caso de um único decisor, pode-se utilizar o auxílio do analista, assim como a literatura da área para apoiar a escolha dos fatores.

Determinado o decisor, ocorre a fase de determinação dos critérios qualificadores e ganhadores de pedidos, através de sessões de brainstorming. Segundo Tarapanoff (1995) uma sessão de brainstorming busca levantar o maior número de ideias possíveis em torno de um problema, na tentativa de se reorientar o caminho para sua resolução.

Identificados os objetivos da organização, a partir da determinação dos decisores e critérios qualificadores e ganhadores de pedidos para a empresa, inicia-se o processo de Seleção dos Fornecedores que tem como finalidade a obtenção de um ranking dos fornecedores ou a seleção de um único fornecedor, a partir dos quais será realizada a seleção daquele que mais se adéque às necessidades da empresa.

4.1.2 Pré-Seleção

Após a determinação de todos os objetivos que serão relevantes para escolha e que atendam às necessidades atuais da empresa, o decisor deverá identificar quais os produtos estratégicos para a organização. Em seguida realizar a identificação dos potenciais fornecedores dos produtos estratégicos a serem adquiridos pela empresa ou em cadastros da empresa, ou eventualmente poderá ocorrer uma criação e apresentação de edital para conhecer possíveis fornecedores para participar do processo de seleção. Tais fornecedores representarão as alternativas do modelo de decisão proposto.

Após identificação das alternativas do modelo, será realizada uma pré-seleção que consistirá em uma triagem dos fornecedores a ser avaliados pelo método multicritério de apoio à decisão. Essa pré-seleção é feita através dos critérios qualificadores que foram

determinados pelo decisor na primeira etapa e indicará quais fornecedores atendem os mínimos objetivos para participarem de fato do processo de Seleção.

4.1.3 Avaliação das Alternativas

Posteriormente a Pré-Seleção, é necessário que a empresa obtenha dados referentes aos níveis de desempenho das alternativas com relação aos critérios ganhadores de pedidos. Estes níveis são estabelecidos *a priori* pelo decisor e por informações que são obtidas através do banco de dados da empresa ou fornecidas pelos fornecedores potenciais. Em seguida, será determinado e aplicado o método para resolução do problema, que deve considerar vários critérios, a fim de escolher a melhor ou melhores opções dentre as alternativas e que estejam de acordo com os critérios escolhidos pela organização.

Para a determinação dos pesos dos critérios propõe-se o uso do procedimento de Simos Revisado que foi proposto por Figueira e Roy (2002), pois é uma metodologia bastante intuitiva e de simples entendimento por parte do decisor e que é apropriado para situações nas quais o peso é considerado como a importância relativa do critério para o decisor. Após determinação dos pesos, será construída uma matriz de avaliação a partir das informações fornecidas pelo decisor.

Para a avaliação das alternativas foi escolhido o PROMETHEE II, já que se adequa ao problema em questão por ser um método estruturado, de forma que a decisão resultante será adequada as necessidades do decisor. Esse método considera vários critérios, que podem ser subjetivos ou objetivos, dependendo das preferências do decisor e permite a criação de um ranking entre as alternativas, a partir do qual pode-se escolher o melhor fornecedor para a Organização. Além disso, é não-compensatório, ou seja, o bom desempenho de uma alternativa para um critério não compensa o desempenho ruim em outro, o que é importante para o problema proposto, que deve ter alternativas com avaliações equilibradas entre os critérios e utiliza de matemática simples para a resolução do problema, o que favorece na compreensão do decisor.

4.1.4 Seleção de Fornecedores

Após a avaliação, será selecionado os fornecedores que mais se adequarem ao problema em questão de acordo com as restrições impostas a partir da ordenação resultante do PROMETHEE II. As primeiras do *ranking* das alternativas representarão os melhores resultados das avaliações referentes aos critérios pré-estabelecidos pelo decisor.

Segundo Araújo (2012) mesmo que se deseje contratar apenas um fornecedor a avaliação também deverá ser realizada, pois é fundamental observar se a alternativa que se encontra na primeira posição do *ranking* atende as restrições impostas, ou é necessário contratar um fornecedor que esteja numa posição abaixo, mas atenda tais restrições.

5 ESTUDO DE CASO

Ao longo desse capítulo será apresentado o estudo de caso que visa a aplicação do modelo de apoio à decisão para seleção de fornecedores, tendo como principais objetivos a caracterização da empresa em e a aplicação de todas as etapas do modelo proposto. Essa pesquisa foi realizada com dados reais de uma Indústria de Confecções localizada no Pólo de Confecções do Agreste de Pernambuco.

5.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa em estudo trata-se de uma fábrica de confecções masculinas, presente no mercado a pouco mais de 20 anos. Está localizada no Agreste Pernambucano, na cidade de Caruaru, município que possui destaque no ramo de confecções em todo país. A empresa é referência na cidade e uma das maiores de confecção masculina da região, empregando cerca de 230 funcionários diretamente. E ainda conta com a terceirização de duas facções, uma exclusivamente para fabricação dos Jeans e outra para as camisas estilo social, para assim conseguir atender toda a demanda de pedidos.

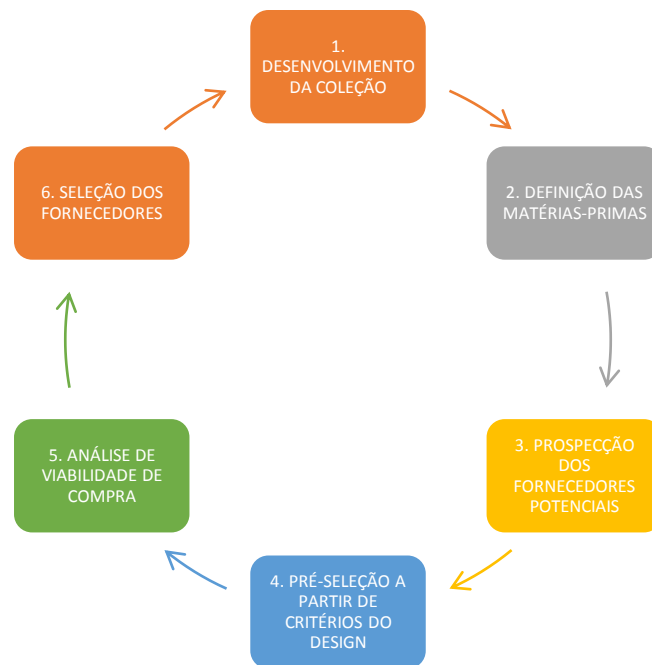
A fábrica conta com uma exclusiva e diversificada linha de produtos voltados para o público masculino adulto e infantil, sendo os principais produtos: camisa básicas (gola V e gola careca), camisa pólo, camisa estilo social, calça, bermuda e moletom. Conta com fornecedores oriundos principalmente de Caruaru, Santa Cruz e São Paulo, que fornecem tecidos, tintas e outros compostos químicos, e aviamentos em geral (linhas, botões, plaquetas, tags, etiquetas, etc).

A empresa subdivide-se em três setores: setor de Desenvolvimento, setor Planejamento e Controle da Produção (PCP) e setor de Produção. O desenvolvimento é responsável principalmente pelo processo de criação e planejamento da coleção, de acordo com as tendências e necessidades de mercado e consumidores. No PCP realiza-se o planejamento dos lotes de produção de acordo com a quantidade de peças vendidas e prazos de entrega, levando em consideração a capacidade produtiva e disponibilidade de matéria-prima. E por fim, a Produção, onde realiza-se a fabricação das confecções, subdividindo-se nos setores de Corte, Estamparia, Costura, Acabamento e Estoque.

5.1.1 Processo de Seleção de Fornecedores Atual da Empresa

Inicialmente será discutido como ocorre, atualmente, o processo de seleção de fornecedores para a Fábrica. Atualmente a Empresa conta com um banco de dados de 466 fornecedores cadastrados. Grande parte são fornecedores nos quais a empresa compra mensalmente insumos e matérias-primas a mais de um ano. E outra parcela, são fornecedores nos quais a empresa só efetuou compras uma única vez e tais produtos não atenderam aos critérios da empresa, mas permanecem cadastrados no banco de dados. A gestão de compras da empresa e consequentemente o processo de escolha dos potenciais fornecedores fica sob responsabilidade do Setor de Desenvolvimento, especificamente do Design e do Gerente do Setor. A atividade de compra ocupa-se do abastecimento de todas as matérias-primas necessárias para a fabricação das peças completas, tais como, linhas, tecidos, forros, produtos químicos, elementos acessórios de produção, enchimentos, etiquetas etc. É demonstrado na Figura 8 o processo atual de Seleção de Fornecedores.

Figura 8 - Processo de Seleção de Fornecedores.



Fonte: Autoria Própria

Inicialmente, grande parte dos produtos a serem comprados passam pelo Design da Empresa, que é o responsável por criação e planejamento das coleções, e este seleciona quais matérias-primas se enquadram dentro de seus critérios e dentro das especificações da coleção

na qual está envolvendo. Esses critérios são bem particulares e subjetivos, pois ele irá analisar fatores como: tipo de tecidos e aviamentos, cores, estampas, acabamento, entre outros. Tais fatores variam muito conforme a época e estação do ano no qual está sendo planejado.

Após seleção do Design, o processo de Seleção passa para o Gerente do Desenvolvimento no qual irá analisar a viabilidade de compra acerca de critérios como viabilidade econômica e prazos de entrega, e por fim, irá dar a decisão final na gestão de compras.

Em alguns casos, o setor Produção também participa do processo decisório, especificamente o Setor da Estamparia, por tratar principalmente de produtos químicos, pois somente o contato visual não irá determinar a qualidade da matéria-prima, será necessário conhecimento e a experiência sobre o processo de uso. Dessa forma, o responsável pelo setor específico participa definindo qual produto dá o resultado mais esperado no processo.

5.2 APLICAÇÃO DO MODELO

O propósito do modelo de apoio a decisão é de favorecer melhorias no processo de seleção dos fornecedores na cadeia de suprimentos de confecções, onde permite a empresa estudada tornar explícita e transparente tanto a metodologia adotada quanto aos critérios e indicadores de desempenho determinados durante a seleção de fornecedores.

Além disso, permite estabelecer políticas estratégicas que orientam as parcerias firmadas entre os agentes da cadeia, as quais acabam acarretando aumento da competitividade do setor, no momento em que os responsáveis pelo fornecimento dos materiais saibam os reais motivos que lhe permitiram ganhar ou perder determinado pedido.

5.2.1 Primeira Etapa

Definidos o objetivo do modelo e o decisor foram realizadas entrevistas e sessões de *brainstorming* com o mesmo, para que fossem definidos os produtos estratégicos para a Confecção e respectivamente os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos que seriam utilizados como base para o modelo multicritério. Produtos estratégicos são caracterizados por Kraljic (1983) pelo alto impacto no lucro e alto risco de fornecimento para as organizações, e por isso, segundo o autor deve-se ter acuracidade na demanda, pesquisa de mercado detalhada, análise de riscos, planos de contingência, controle logístico e relacionamento cliente-fornecedor de longo prazo.

Tendo em vista a enorme variabilidade do Mercado da Moda, foram listados apenas os produtos estratégicos da Fábrica em estudo, os quais são as principais matérias-primas utilizadas na grande maioria dos produtos e que sempre estão presentes, independente da Coleção que está sendo desenvolvida.

A lista contendo os produtos estratégicos e respectivos fornecedores atuais da empresa está no Quadro 4. Por solicitação do gestor de compras os nomes dos respectivos fornecedores não foram divulgados e por isso serão utilizados códigos para representação dos mesmos, exemplo “FXX”, onde F representa o fornecedor e XX o número do respectivo fornecedor. A ausência dos nomes não causa nenhuma interferência negativa nos resultados encontrados.

Tais fornecedores serão as alternativas do modelo de decisão. Um mesmo fornecedor poderá prover mais de um produto estratégico. Porém, deverá participar de cada processo seletivo separadamente, pois o modelo realiza a seleção de fornecedores de um único item por vez.

Quadro 4 - Lista dos produtos estratégicos e seus respectivos fornecedores.

Produto Estratégico	Fornecedor
Viscolycra	F01, F02, F03, F04, F05, F06, F07, F08
Ticoline	F09, F10, F11, F12
Botão	F13, F14, F15, F16, 17
Tinta Estamparia	F18, F19, F20, F21, F22
Linha Triche	F23, F24, F25, F26, F27

Fonte: Autoria Própria (2019)

É importante salientar que para cada produto deve ser utilizado um modelo multicritério diferente e por tal motivo o presente trabalho irá abordar apenas um deles. Após reunião com os Gestores, decidiu-se por utilizar a sistemática de seleção para os fornecedores da Viscolycra. Essa escolha se deu por esse produto ser o que mais impacta nos custos da empresa e assim o Decisor achar o mais relevante para tal análise.

Após determinação de qual produto estratégico seria utilizado no Modelo Multicritério e dos seus respectivos fornecedores, foram analisados quais critérios são mais relevantes para a escolha dos fornecedores.

Os critérios de seleção são muito importantes para a tomada de decisão, pois são estritamente relacionados com os objetivos do cliente com relação ao fornecedor. Neste

sentido, critérios propostos erroneamente resultarão na escolha de contratados que não estão de acordo com as necessidades do cliente, o que prejudica o processo de criação de parcerias duradouras.

Após análise e definição dos critérios e por intermédio da experiência do gestor na área, ele determinou quais critérios que mais se encaixavam com as necessidades atuais da empresa e que, portanto, seriam utilizados para análise das alternativas no modelo multicritério. Tais critérios são demonstrados nos tópicos a seguir.

5.2.2 Pré-Seleção

São os critérios a ser utilizados para a pré-seleção dos fornecedores. Se uma alternativa não obtiver os níveis mínimos estabelecidos nos mesmos, será excluída do processo seletivo. Neste estudo, são considerados os seguintes objetivos qualificadores de pedidos:

Após reuniões com o decisor e a partir da definição dos critérios, ele determinou quais seriam utilizados para análise das alternativas da Pré-Seleção por intermédio da sua experiência na área, foram determinados alguns critérios Qualificadores relevantes para a organização, conforme é demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Descrição dos critérios qualificadores.

CRITÉRIO QUALIFICADOR	DESCRIÇÃO
Qualidade do produto	Capacidade de fornecer produtos de acordo com as especificações, de modo a satisfazer as necessidades da empresa e com menores números de produtos entregues com inconformidades.
Flexibilidade	Capacidade de fazer rápidas mudanças para se adaptarem as exigências da empresa
Responsividade	Resposta rápida e eficiente às mudanças de requerimento.
Confiabilidade	Capacidade de produzir e entregar os produtos em tempo hábil e nos prazos prometidos.

Fonte: Autoria Própria (2019)

Após definição de todos os critérios que seriam utilizados na Pré-seleção, foram escolhidas as formas de mensuração para análise desses critérios. Como todos os critérios para essa etapa foram considerados como qualitativos, foram utilizadas escalas de preferência para análise dos dados subjetivos.

- Qualidade do produto: Para análise desse critério, deve-se ter uma amostra do produto no qual será utilizado, que deverá ser disponibilizado pelo fornecedor. A partir da amostra, será analisado de forma subjetiva se o produto está adequado dentro das especificações ou não. O nível qualificador para este critério é 'Boa'.

Quadro 6 - Níveis de preferência do critério Qualidade.

Nível de preferência	Conceito
Excelente	Fornecedor atende necessidades e especificações do cliente
Boa	Fornecedor atende parcialmente as necessidades e especificações do cliente
Ruim	Fornecedor não atende necessidades e especificações do cliente

Fonte: Autoria Própria (2019)

- Flexibilidade: Por se trabalhar com Coleções, é necessário que os fornecedores sejam capazes de se adaptarem rapidamente as novas exigências da Empresa. Esse critério será analisado de forma subjetiva e o nível qualificador para flexibilidade será 'Baixa'.

Quadro 7 - Níveis de preferência do critério flexibilidade.

Nível de preferência	Conceito
Alta	Fornecedor se adapta rapidamente necessidades do cliente
Baixa	Fornecedor se adapta lentamente as necessidades do cliente
Inaceitável	Fornecedor não se adapta as necessidades do cliente

Fonte: Autoria Própria (2019)

- Responsividade: Este critério será analisado de forma subjetiva, de acordo com os níveis de preferência apresentados no quadro 8. O nível qualificador para a responsividade é ‘Baixa’.

Quadro 8 - Níveis de preferência do critério Responsividade.

Nível de preferência	Conceito
Alta	O fornecedor possui respostas imediatas às mudanças de requerimento
Baixa	O fornecedor possui respostas lentas às mudanças de requerimento
Inaceitável	O fornecedor não atende às mudanças de requerimento

Fonte: Autoria Própria (2019)

- Confiabilidade: Este critério será analisado de forma subjetiva, de acordo com os níveis de preferência apresentados no quadro 9. O nível qualificador para a confiabilidade é ‘Baixa’.

Quadro 9 - Níveis de preferência do critério confiabilidade.

Nível de preferência	Conceito
Alta	O fornecedor produzir e entrega os produtos em tempo hábil e antes dos prazos prometidos.
Boa	O fornecedor entrega produtos nos prazos prometidos.
Inaceitável	O fornecedor não entrega produtos dentro dos prazos prometidos

Fonte: Autoria Própria (2019)

Após determinação do produto estratégico e da forma de mensuração dos critérios a serem utilizados, é realizada a pré-seleção dos fornecedores a partir de seu desempenho nos critérios qualificadores de pedidos. A forma de mensuração destes critérios é exposta no item. Para facilitar a visualização da tabela de avaliação, estes critérios foram codificados, de acordo com o quadro 10.

Quadro 10 - Codificação dos critérios qualificadores.

Critério	Código
Qualidade	Cr ₁
Flexibilidade	Cr ₂
Responsividade	Cr ₃
Confiabilidade	Cr ₄

Fonte: Autoria Própria (2019)

Na etapa de pré-seleção, os membros do grupo chegam a um acordo no que diz respeito à avaliação das alternativas com relação aos critérios, pois nesta fase não se observam os pesos dos critérios para o resultado, mas apenas se as alternativas têm um desempenho mínimo aceitável no mesmo, enquanto desempenhos acima do nível qualificador não irão interferir na seleção final.

A partir da avaliação realizada pelo comitê no que diz respeito ao desempenho dos fornecedores com relação aos critérios qualificadores, foi elaborada a Tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação para Pré-Seleção.

Alternativa	Critério			
	Cr ₁	Cr ₂	Cr ₃	Cr ₄
F01	Boa	Baixa	Baixa	Aceitável
F02	Ruim	Baixa	Baixa	Aceitável
F03	Boa	Alta	Alta	Aceitável
F04	Boa	Inaceitável	Baixa	Inaceitável
F05	Excelente	Alta	Alta	Aceitável
F06	Boa	Baixa	Baixa	Alta
F07	Ruim	Inaceitável	Baixa	Aceitável
F08	Excelente	Baixa	Alta	Alta

Fonte: Autoria Própria (2019)

De acordo com a tabela acima, observa-se que as alternativas F02, F04 e F07 obtiveram desempenhos abaixo do nível qualificador em certos critérios. Desta forma, as alternativas citadas serão retiradas do processo de seleção, que será composto pelos seguintes concorrentes: F01, F03, F05, F06 e F08.

5.2.3 Seleção de Fornecedores

Posteriormente a pré-seleção, inicia-se a seleção usando a abordagem multicritério. Nessa etapa foram utilizados os critérios ganhadores de pedidos para análise das alternativas, tais critérios também foram escolhidos juntamente com o decisor, após a avaliação de todas as variáveis que seriam importantes no processo decisório.

Nessa etapa, serão considerados os critérios ganhadores de pedidos, que são considerados como razões-chaves para a compra do produto. Quando o fornecedor atinge os critérios ganhadores de pedidos, entende-se que esse chega ao nível mínimo qualificador e assim pode ser considerado na Gestão de Compras da organização.

O decisor definiu quais seriam os critérios de seleção utilizados, os quais melhor se adequam a realidade da empresa. Cabe ressaltar que os critérios podem ser utilizados para os fornecedores de qualquer um dos materiais listados na primeira etapa. O decisor optou por trabalhar com cinco critérios essenciais para as estratégias organizacionais, sendo eles: Custo do produto, condições e prazo de pagamento, localização geográfica, Mix de Produtos, custo de frete. As descrições de tais critérios serão expostas no quadro a seguir.

Quadro 11 - Descrição dos critérios ganhadores de pedidos.

CRITÉRIO GANHADOR DE PEDIDO	DEFINIÇÃO
Custo do produto	Apresentam menores custos por unidade de medida (quilogramas ou metros).
Condições e Prazo de pagamento	Número de parcelas oferecidas, e número de dias até o vencimento da primeira parcela.
Localização geográfica	Está relacionada a distância entre o comprador e o vendedor, assim como a fatores relacionados às condições da planta industrial do fornecedor e a fatores naturais do local onde a mesma encontra-se instalada.
Mix de produtos	Variedade de itens disponíveis no catálogo do fornecedor.
Custos de frete	Os custos ficam incumbidos ao fornecedor ou ao cliente (CIF ou FOB).

Fonte: Aatoria Própria (2019)

Da mesma forma do exposto no tópico 5.2.1.1, foram utilizadas escalas de preferência para análise dos dados qualitativos, já os critérios quantitativos escolhidos nessa etapa foram coletados via informações do sistema e banco de dados da Empresa.

- Custo do produto: Este critério é mensurado através do valor por quantias monetárias expressas no orçamento. Foram coletados os valores unitários do produto por fornecedor, por

unidade (quilogramas ou metros). São preferíveis alternativas com menor valor monetário, assim pretende-se minimizar o critério.

- Condições e prazo de pagamento: Foram coletados as condições de pagamentos praticadas por cada fornecedor. São preferíveis alternativas com o maior prazo de pagamento, dessa forma, deseja-se maximizar o critério. Logo foram levadas em consideração o número de dias até o vencimento da primeira parcela.

- Localização geográfica: Este critério influencia a relação cliente-fornecedor devido à sua importância na rapidez de entrega e suporte técnico, como também nos custos de transporte. Pode ser mensurado pela distância entre as cidades do cliente e o fornecedor. Quanto menor for a distância, melhor será a alternativa, dessa forma, esse critério será de minimização. Foram coletados na Empresa, os dados referentes a Localização dos Fornecedores Pré-Selecionados, assim calculou-se a distância entre a cidade do Fornecedor e a cidade da Empresa, em quilômetros.

- Mix de produtos: Tendo em vista a grande variabilidade de matérias primas, considera-se um fator importante o *mix* de produtos da empresa, pois quanto mais opções o fornecedor possuir, menor será a necessidade de busca por outras empresas, facilitando quesitos como custo de frete, impostos, transporte etc. Este critério é mensurado de forma subjetiva, de acordo com os níveis de preferência colocados no quadro 12.

Quadro 12 - Níveis de preferência para critério *mix* de produtos.

Nível de preferência	Conceito
Alto	O fornecedor possui grande <i>mix</i> de produtos que atende a empresa
Médio	O fornecedor possui <i>mix</i> de produtos regular
Baixo	O fornecedor possui pouco <i>mix</i> de produtos ou o <i>mix</i> não atende a empresa
Muito baixo	O fornecedor não possui <i>mix</i> de produtos que atende a empresa

Fonte: Autoria Própria (2019)

-Frete: Para este critério, foram analisadas as condições de pagamento de frete estabelecidos pelos fornecedores, considerando se o frete será por conta do destinatário (FOB – *FreeonBoard*), ou por conta do remetente (CIF - *InsuranseandFreight*). São preferíveis as alternativas que utilizam FOB.

Para facilitar a visualização todos os critérios foram codificados no quadro a seguir.

Quadro 13 - Codificação dos critérios qualificadores.

Critério	Código
Custo do Produto	Cr ₅
Condições e prazo de pagamento	Cr ₆
Localização geográfica	Cr ₇
<i>Mix</i> de produtos	Cr ₈
Custo de Frete	Cr ₉

Fonte: Autoria Própria (2019)

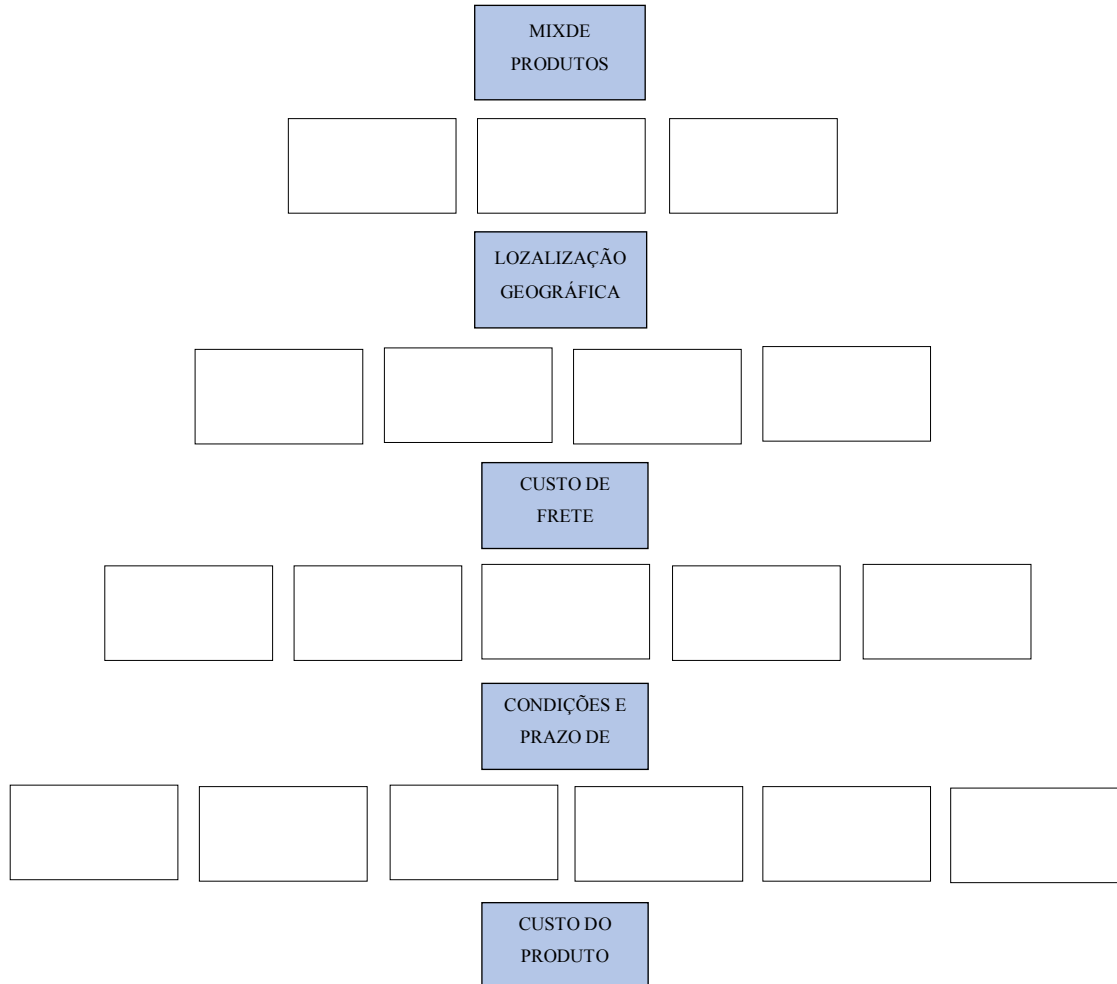
Antes de começar a avaliar cada alternativa em relação aos critérios foram atribuídos pesos aos mesmos, por meio do procedimento de Simos Revisado proposto por Figueira e Roy (2002), pois é apropriado em situações nas quais o peso é considerado como a importância relativa do critério para o decisor. Além disso, esta metodologia é bastante intuitiva e de simples entendimento por parte do decisor.

A determinação dos pesos foi realizada pela análise do decisor perante os critérios, revelando suas preferências, que são baseadas em sua experiência profissional. Primeiramente, os critérios foram ordenados de forma crescente, de acordo com sua importância para o decisor. Então, atribuiu-se cartões brancos entre cada par de critérios, representando entre os pesos destes.

Neste sentido, o decisor ranqueou os critérios do menos importante (*mix* de produto) para o mais importante (custo de produto). Em seguida determinou o grau de importância de um critério para o outro através da inserção de cartões brancos entres os mesmos. Para o decisor a localização geográfica é três vezes mais importante que o *mix* de produtos, o custo de frete é quatro vezes mais importante que a localização geográfica, a condição e prazo de pagamento são cinco vezes mais importante que o custo de frete, e o custo do produto é seis vezes mais importante que a condição e prazo de pagamento. Por fim, o decisor foi perguntado quanto o último critério do ranking (C_{r8}), é mais importante do que o primeiro

(C_{r5}), sua resposta foi 20 vezes. A Figura 9 ilustra a avaliação dos critérios sob a análise do decisor.

Figura 9 - Avaliação dos critérios pelo decisor.



Fonte: Autoria Própria (2019)

A partir destas informações e por meio do software Microsoft Excel, esse também utilizado nos demais cálculos, foram calculados e determinados os pesos não normalizados (Tabela 2), considerando as equações 1, 2, 3 e 4.

Tabela 2 - Peso não normalizados dos critérios.

Rank r	Critérios no rank r	Número de cartões de acordo com o ranking r e'_r	e_r	Peso não normalizado (r)
1	C _{r8}	3	4	1
2	C _{r7}	4	5	4,454545
3	C _{r9}	5	6	10,5
4	C _{r6}	6	7	11,36364
5	C _{r5}	-		16,54545
$\sum k(r)$				44,72727

Fonte: Autoria Própria (2019)

Com posse dos dados referentes aos pesos não normalizados $k(r)$ e o somatório dos mesmos, pode-se agora encontrar os pesos normalizados (ki^*) dos critérios (Tabela 3). Para que o somatório dos pesos fosse igual a 1, os mesmos foram divididos por 100, como expõe a Tabela 4.

Tabela 3 - Pesos normalizados dos critérios.

Critério	Rank r	k_i^*	Peso normalizado considerado (w=2)
C _{r8}	1	2,235772	2,24
C _{r7}	2	9,95935	9,95
C _{r9}	3	23,47561	23,47
C _{r6}	4	26,4065	26,41
C _{r5}	5	37,91187	37,92
Total			100,00

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 4 - Pesos finais dos critérios.

Critério	C _{r5}	C _{r6}	C _{r7}	C _{r8}	C _{r9}
Peso (%)	0,3792	0,2641	0,2347	0,0995	0,0224

Fonte: Autoria Própria (2019)

Após a determinação dos pesos, foram coletados os dados referentes aos critérios analisados juntamente com o decisor e também através de informações coletadas no Sistema da Empresa.

5.2.4 Avaliação das Alternativas

Após a definição das alternativas que continuaram no processo seletivo dos critérios a ser utilizados e dos níveis de preferência dos mesmos, conforme mostrado anteriormente, foi construída a matriz de avaliação (alternativas x critérios), na qual são geradas as entradas para o modelo de decisão. Para facilitar a visualização das matrizes de avaliação dos decisores, a codificação das alternativas utilizada no quadro 13 será utilizada nesta fase.

Os critérios custo de produto, prazo de pagamento e localização geográfica, são mensurados pelo valor monetário (em reais), pelo tempo (dias) e a distância (quilômetros pelo fato de tais critérios possuírem mensuração objetiva, estes não podem ser influenciados pela opinião do decisor.

Já para o mix de produtos por possuir avaliação subjetiva, a escala de comparação verbal, definida a partir dos níveis de preferência determinados, foi convertida em escala numérica, como forma de obter maior objetividade na avaliação. A conversão da escala é exposta na tabela 5.

Tabela 5 - Escala para julgamento da importância relativa do *mix* de produtos.

Escala Verbal	Escala Numérica
Alto	1,0
Médio	0,75
Baixo	0,50
Muito baixo	0,25

Fonte: Autoria Própria (2019)

E custo de Frete serão analisados os fatores CIF e FOB, os quais são informados pelos fornecedores no ato da negociação da compra, para facilitar a decisão foram atribuídos valores numéricos sendo o maior para o CIF que é o de maior preferência e menor para o FOB, por ser de menor preferência para Organização. A escala numérica é demonstrada na Tabela a seguir.

Tabela 6 - Escala para julgamento da importância relativa do custo de frete.

Escala Verbal	Escala Numérica
CIF	1,0
FOB	0,50

Fonte: Autoria Própria (2019)

Após o Decisor avaliar todos os critérios expostos, foi construída uma Matriz de Decisão conforme é mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 - Matriz de Avaliação das Alternativas em relação aos critérios.

Alternativa	Critérios				
	Cr ₅ (R\$/kg)	Cr ₆	Cr ₇ (km)	Cr ₈	Cr ₉
F01	29,30	30	3093	1,00	1,00
F03	36,90	45	3093	0,50	1,00
F05	50,00	15	97,1	0,50	1,00
F06	27,00	30	3126,3	0,75	0,50
F08	28,80	7	3130	0,25	0,50

Fonte: Autoria Própria (2019)

De posse de todos os dados necessários, o Software Promethee-Gaia® foi utilizado para a análise das alternativas. Na interface do software foi determinado o número de alternativas (5), o número de critérios (5), as preferências para cada critério (max/min; os pesos; e o critério generalizado, que nesse caso foi o critério usual) e os dados referente a análise de cada alternativa com relação aos critérios. A partir daí o software gerou o ranking das melhores para as piores alternativas através do fluxo líquido conforme é demonstrado na Tabela a seguir.

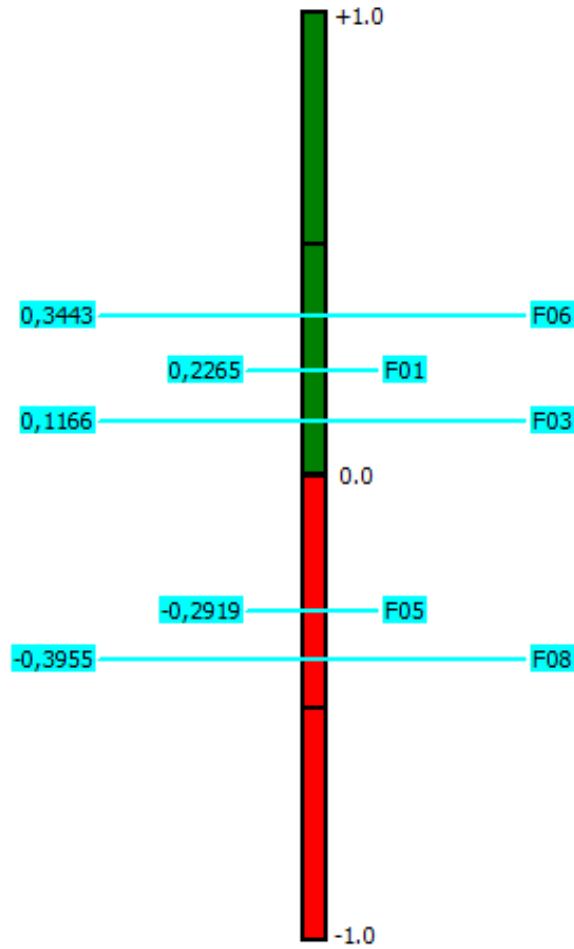
Tabela 8 - Fluxos líquidos das alternativas.

Alternativas	F01	F03	F05	F06	F08
Fluxos líquidos	0,2265	0,1166	-0,2919	0,3443	-0,3955

Fonte: Autoria Própria (2019)

A representação gráfica do *ranking* das alternativas gerada pelo Software Promethee-Gaia® com base nos resultados dos fluxos líquidos é demonstrado na Figura a seguir.

Figura 10 - *Ranking* das alternativas através do fluxo líquido.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Portanto, através dos fluxos líquidos das alternativas que foram fornecidos pelo Software, foi possível observar que o fornecedor F06 era o mais adequado dentre todos os critérios que foram determinados pela organização.

Evidencia-se que o fluxo negativo que foi gerado pelo Software é sobre classificado pela maioria dos outros critérios, mas isso não indica que ele possui uma avaliação ruim em todos os critérios, como pode ser observado na Matriz de Avaliação das Alternativas em relação aos critérios (Tabela 7). Como exemplo do fornecedor F05, que possui baixo desempenho no critério C_{r5} (custo do produto), mas que se sobressai em relação aos demais quando se trata do critério C_{r7} (localização geográfica), mas a composição dos critérios faz com que ele não seja uma boa alternativa. Já o F08, possui a avaliação do critério C_{r5} mais próxima do F06, que foi a alternativa selecionada, porém possui baixíssimo desempenho diante de todos os demais critérios. Com isso, observa-se que, caso fosse analisado somente o Custo do produto diante da diferença tão pequena entre alguns fornecedores, seria selecionado

um que não atende as necessidades de todos os quesitos e daí nota-se a importância da tomada de decisão com base em uma abordagem multicritério.

5.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Após seleção e análise do *ranking* que foi exposto, foi realizada uma análise de sensibilidade para verificar a robustez do modelo proposto frente a pequenas variações nos pesos dos critérios. Para isso, alterou-se o peso do critério “Custo do produto” em 15%, e analisou dois cenários: no cenário 1 foi acrescentado 15% ao peso desse critério e no cenário 2 foi diminuindo em 15% do valor do peso atual do mesmo. Vale salientar que os demais critérios (condições e prazo de pagamento, localização geográfica, *mix* de produtos e custo de frete) também sofreram alterações, diminuindo (primeiro cenário) e aumentando (segundo cenário) de forma proporcional os 15% entre os quatro critérios. Os novos fluxos para os novos cenários foram demonstrados na Tabela 10 e 11.

Tabela 9 - Análise de sensibilidade (cenário 1).

Alternativas	F01	F03	F05	F06	F08
Fluxos líquidos	0,2056	0,0702	-0,3513	0,4029	-0,3513

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 10 - Análise de sensibilidade (cenário 2).

Alternativas	F01	F03	F05	F06	F08
Fluxos líquidos	0,2814	0,1823	-0,1798	0,2184	-0,5023

Fonte: Autoria Própria (2019)

A análise de sensibilidade mostrou que não houve grandes alterações das alternativas diante dos critérios e pesos propostos. No caso do cenário em que aumentou 15% no valor do peso do critério “Custo do produto” houve somente uma pequena alteração entre os fornecedores F05 e F08, que ficaram mais equiparados. No caso do cenário em que diminuiu 15% no valor do peso do critério o fornecedor que seria selecionado seria o F01 e não o F06 conforme foi mostrado anteriormente, além disso a alternativa F03 ficou bem mais próxima da F06 do que mostrado no cenário real, F05 e F08 permaneceram com fluxos negativos. Desta forma, observou-se que os pesos dos critérios possuem importância significativa nos resultados, sendo de extrema importância que as preferências do decisor sejam determinadas de forma adequada.

É importante ressaltar que o modelo não irá fornecer uma solução ótima para um determinado critério, mas sim uma solução adequada para uma composição de vários critérios. E isso torna-se extremamente relevante no contexto organizacional atual, pois o modelo proporciona a estruturação da Decisão com base em todos os critérios que irão ser adequados para a realidade da empresa e com isso, consegue-se obter uma avaliação de qual a importância de cada um desses fatores através da quantificação que é dada a cada um deles. Além disso, o modelo matemático proposto possui uma metodologia estruturada tanto para os pesos, quanto para o ranqueamento, no qual utiliza um Software bastante simples e prático, o qual facilita a tomada de decisão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção de fornecedores é de suma importância para ganho de vantagens competitivas no atual cenário dos negócios, se tornando uma decisão estratégica para as organizações. Porém, esse processo de seleção de fornecedores, quando em desacordo com os objetivos e necessidades das organizações, pode ter como consequência a necessidade de uma futura substituição, o que implica custos de mudança. Diante disso, selecionar o fornecedor certo pode ser o fator-chave para o sucesso da empresa.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo identificar quais são os critérios relevantes para selecionar um determinado fornecedor em detrimento de outros e, por conseguinte, a proposição de um modelo multicritério de apoio à decisão, usando o PROMETHEE, para a seleção de fornecedores em uma Empresa de Confeções.

A Abordagem de Apoio Multicritério à Decisão foi selecionada para conduzir o estudo por melhor se adequar aos objetivos da pesquisa, uma vez que o problema de seleção de fornecedores envolve vários critérios. Assim, a ferramenta buscou sistematizar e estruturar a escolha de fornecedores, dando suporte ao decisor e reduzindo as decisões tomadas tão somente com base na experiência, o que pode representar riscos e incertezas. Como resultado, o modelo permitiu identificar com maior confiabilidade e facilidade os fornecedores que reúnem os critérios escolhidos pela organização e que possibilitam a construção de relacionamentos colaborativos.

Inicialmente, desenvolveu-se um quadro referencial de critérios para Seleção de Fornecedores, com o intuito de encontrar os principais critérios utilizados em empresas do ramo e auxiliar no processo de tomada de decisão do gestor. Os critérios de seleção são muito importantes para a tomada de decisão, pois são estritamente relacionados com os objetivos do cliente com relação ao fornecedor. Após escolha dos critérios, realizou-se uma Pré-Seleção dos fornecedores que estavam presentes no banco de dados da empresa com base em quatro critérios qualificadores escolhidos pelo decisor: Qualidade, Responsividade, Flexibilidade e Confiabilidade. Posteriormente, foram escolhidos cinco critérios ganhadores de pedidos, sendo eles: Custo do Produto, Condições e Prazo de Pagamento, Localização geográfica, *Mix* de Produtos e Custo de Frete, que serviriam como os critérios relevantes para comparar os fornecedores e selecionar apenas um, possuindo cada critério mencionado um peso diferenciado, que foi calculado através do método Simos Revisado.

Após escolha dos critérios e determinação dos pesos, foi possível avaliar todas as alternativas e chegar no Fornecedor mais adequado, dentro dos critérios que foram escolhidos pela organização, através do Software Promethee-Gaia®. E ainda, através da Análise de Sensibilidade do Modelo foi possível avaliar a importância do peso cada critério que foi determinado e poder comparar de forma mais concreta, através de dados quantitativos todas as alternativas que estavam envolvidas no problema, minimizando as falhas dentro do processo decisório.

O estudo de caso mostrou como os métodos de apoio à decisão podem ser de grande relevância para as organizações, pois o procedimento melhora a qualidade do processo de seleção, conferindo agilidade e mais confiabilidade ao processo decisório, colocando a Empresa à frente de seus concorrentes. Vale salientar que a abordagem do problema de decisão não visa apresentar ao decisor uma solução para seu problema elegendo uma única verdade, representada pela ação selecionada, mas sim mostrar a solução adequada para uma composição de vários critérios e assim apoiar o processo decisório por meio da recomendação de ações a quem vai tomar a decisão.

O modelo proposto pode ser aplicado em organizações de diferentes setores. No entanto, como em toda tomada de decisão, cada organização busca identificar as variáveis importantes para uma determinada tomada de decisão e essa escolha não necessariamente é a melhor para outras organizações. Além de cada organização identificar suas variáveis ou critérios relevantes para determinada tomada de decisão, o grau de importância que atribui a cada critério ou variável pode também diferenciar entre as organizações.

No tocante a futuros trabalhos, as recomendações que emergem são: i) aplicar o modelo matemático para avaliação do desempenho daqueles já contratados; ii) utilização de outros Métodos da Abordagem de Apoio Multicritério à Decisão que sejam adequados à resolução da problemática de classificação, como, por exemplo, o PROMSORT da família PROMETHEE ou o ELECTRE; iii) aplicar o modelo de seleção de fornecedores em empresas de outros segmentos.

REFERÊNCIAS

- AGENCIA DE DESAROLLO ECONÓMICO REGIONAL DA LA RIOJA (ADER). **Manual de Criatividade Empresarial**. Faro, Litográfis – Artes Gráficas, 2010.
- ALENCAR, Luciana Hazin. **Modelo multicritério de decisão em grupo para seleção de fornecedores em gestão de projeto**. 2006. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- ALMEIDA, A. T. de. **Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- ALMEIDA, A. T. **O conhecimento e o uso de métodos multicritério de apoio à decisão**. Recife, Editora Universitária UFPE, 2011.
- ALVAREZ, Marisol Parra. **A evolução das responsabilidades e atribuições da função compras/suprimentos: um estudo na indústria têxtil-confecção de Santa Catarina**. 2004. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.
- ARAHONOVITZ, Miriam Catarina Soares; VIEIRA, José Geraldo Vidal. Proposta de modelo multicritério para seleção de fornecedores de serviços logísticos. **Revista GEPROS**. v. 9, n. 1, p. 9, 2014.
- ARAÚJO, Maria Creuza Borges de. **Modelo integrado para seleção e avaliação de desempenho de fornecedores**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). Disponível em: <https://www.abit.org.br/>. Acesso em: 25 nov. 2019
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre, Bookman, 2006.
- BALLOU, Ronald H., - 1993. **LOGÍSTICA EMPRESARIAL: transportes, administração de materiais e distribuição física**, ISBN 85-224-0874-2 – São Paulo: Atlas.
- BORAN, F. E. et al. A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. **Expert Systems with Applications**, v. 36, p. 11363-11368, 2009.
- BOWERSOX, D. J. & COOPER, M. B. & CLOSS, D. J. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. Porto Alegre, Bookman. 2006.
- BOUYSSOU, D. Some remarks on the notion of compensation in MCDM. **European Journal of Operational Research**, v.26, n.1, p.150-160. 1986.
- BOZARTH, C. C. & HANDFIELD, R. B. **Introduction to Operations and Supply Chain Management**. 2.ed. New Jersey, Prentice Hall, 2008.

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B. **PROMETHEE Methods**. In: Figueira, J.; Greco, S., Ergott, M. (eds.), *MultipliqueCriteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer Science: 163-196, 2005.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. H. A preference ranking organization method, the PROMETHEE method of MCPM. **Management Science**. Vol 31 pp. 647-649, 1985.

BURT, D. N.; DOBLER, D. W.; STARLING, S. L. **World Class Supply Management: The key to Supply Chain Management**. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

CALACHE, Lucas Daniel Del Rosso; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Comparação de técnicas fuzzy para a decisão em grupo aplicadas à seleção de fornecedores**. 2018. 149 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, São Carlos. 2018.

CAMELO, Gustavo Rossa; COELHO, Antônio Sérgio; BORGES, Renata Massoli. Alianças estratégicas com fornecedores: um estudo sobre a evolução do relacionamento cliente-fornecedor nos processos logísticos. **Semana de engenharia de produção Sul-Americana**, v. 10, 2010.

CASTRO, W. A. S.; GOMEZ, O. D. C.; FRANCO, L. F. O. Selección de proveedores: una aproximación al estado del arte. **Cuadernos de Administración**, v. 22, p. 145-167, 2009.

CAVALCANTE, Cristiano Alexandre Virgínio. **Modelos multicritério de apoio a decisão para manutenção preventiva baseados no método Promethee**. 2003. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

CHE, C. H.; WANG, H. S. Supplier selection and supply quantity allocation of common and non-common parts with multiple criteria under multiple products. **Computers & Industrial Engineering**, n. 55, p.110-113, 2008.

CHEN, Y. & WANG, T. WU, C. Strategic Decisions Using the Fuzzy PROMETHEE for IS Outsourcing. **Expert Systems with Applications**. v. 38, p. 13216-13222, 2011.

CHOPRA, S.; MEINDL, P.; tradução Claudia Freire. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CORRÊA, H. L. **Administração de Cadeias de Suprimento e Logística: O Essencial**. São Paulo: Atlas, 2014.

CORSI, Alana; BARBOSA, Danilo Hisano. **Aplicação da metodologia Analytic Hierarchy Process para seleção de fornecedores em uma indústria de confecção**. Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP, v. 13, n. 1, 2018.

CORTÊS, Ieris Ramalho. **Diagnóstico da indústria de confecções do Rio Grande do Norte**. 1974. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1974.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ROCHA, S.; MARAFON, A. D.; MEDAGLIA, T. A. Modelo multicritério de apoio à decisão construtivista no processo de avaliação de fornecedores. **Produção**, v. 23, n. 2, p. 402-421, 2013.

FERREIRA, Tatiana Fernanda. **Gestão de compras para setor de vestuário**. 2016. 37 f. Monografia – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2016.

FIGUEIRA, J.; ROY, B. Determinin gtheweight sofcriteria in the ELECTRE typemethodswith a revisedSimos’ procedure. **Eur. J. Oper. Res.** 139, 317–326, 2002.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREITAS, Ana Maria Zen de. **Estratégias competitivas: um estudo no setor de confecções das empresas de médio porte de Colatina**. 2003. 103 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 2003.

FU, Yonghui; PIPLANI, Rajesh. Supply-side collaboration and its value in supply chains. **European Journal of Operational Research**, v. 152, n. 1, p. 281-288, 2004.

GENCER, C. & GÜRPINAR, D. Analytic Network Process in Supplier Selection: A Case Study in an Electronic Firm. **Applied Mathematical Modelling**. s.l., 31 (2007): 2475-2486, 2006.

GHODSYPOUR, S. H.; O’BRIEN, C. A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. **Production Economics**. V. 56, n. 57, p. 199-212, 1998.

GODINHO F. M; SENAPESCHI A.N. **Evolução da Gestão de Compras**: Aspectos Teóricos e Estudo de Caso. XIII SIMPEP, São Paulo, 2006.

GOMES, C.F.S, MAIA, A. C. C. Biomassa como alternativa para o fornecimento de energia. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v.4, n.1, 2012.

GOMES, Carlos Francisco Simões; COSTA, Helder Gomes; DE SOUZA, Gabriel Gonzaga. Abordagem estratégica para a seleção de sistemas ERP utilizando apoio multicritério à decisão. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 3, p. 1060-1088, 2013.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de Decisões em Cenários Complexos**: Introdução aos Métodos Discretos do Apoio Multicritério à Decisão. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES Carlos F.S.; ALMEIDA, A.T.; **Tomada de decisão Gerencial**: Enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 2006, 2ª edição.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões; ALMEIDA, Adiel Teixeira. Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério. **Revista e ampliada**. São Paulo. Ed. Atlas, 2012.

GONÇALES FILHO, Manoel; DO PRADO, Anderson Evandro; DE CAMPOS, Fernando Celso. Logística, cadeia de suprimentos e pensamento enxuto nas organizações: uma análise bibliométrica. **Revista ESPACIOS**. Vol. 35 (Nº 13) Ano 2014, 2014.

GONÇALO, Thomas Edson Espíndola; DE ALENCAR, Luciana Hazin. **Seleção de fornecedores para um estaleiro brasileiro utilizando a metodologia ELECTRE III**. XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2011.

HA, S. H.; KRISHNAN, R. A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain. **Expert Systems with Applications**, v. 34, p. 1303-1311, 2008.

HO, W. & XU, X. & DEY, P. K. Multi-Criteria Decision Making Approaches for Supplier Evaluation and Selection: A Literature Review. **European Journal of Operational Research**, s.l., 202 (2010): 16-24, maio/2009.

JONES, Sue Jenkyn. Fashion Design, manual do estilista. Cosac Naify, São Paulo, 2005.
KEYSER, P. W.; PEETERS, P. A note on the use of Promethee Multicriteria Methods. **European Journal of Operation Research**, v. 89, p. 457-461, 1994.

KIECKBUSCH, Rafael Ernesto; CASAROTTO FILHO, Nelson. Processo de relacionamento com os clientes e fornecedores da cadeia da indústria têxtil e de confecções do vale do Itajaí. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXI, 4., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABEPRO, 2011.

KILINCCI, O.; ONAL, S. A. Fuzzy AHP approach for supplier selection in a washing machine company. **Expert Systems with Applications**, v. 38, 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Edição, São Paulo: Atlas 2003.

LEE, A. H. I. & CHANG, H. & LIN, C. An Evaluation Model of Buyer-Supplier Relationships in High-Tech Industry - The Case of an Electronic Components Manufacturer in Taiwan. **Computers & Industrial Engineering**, s.l., 57 (2009), agosto, 2009.

LEENDERS, R. Michiel, FEARON, E. **Harold. Purchasing and Materials Management**. 10 ed. E.U.A. Irwin, McGraw-Hill, 1993. 682 p.

LIMA JUNIOR, Francisco Rodrigues; OSIRO, Lauro; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores: um panorama do estado da arte. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 781-801, 2013.

LIU, J.; DING, F. Y.; LALL, V. Using data envelopment analysis to compare suppliers for supplier selection and performance improvement. **Supply Chain Management: An International Journal, Bradford**, v. 5, n. 3, p. 143-15, 2000.

MACHARIS, C. & BRANS, J. & MARESCHAL, B. The GDSS PROMETHEE Procedure. **Journal of Decision Systems**. 7: 283-307, 1998.

MACHLINE, Claude. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MARTINS, Karla Vanzelli. **Administração de compras na cadeia de suprimentos**. FACULDADES INTEGRADAS DO VALE DO IVAÍ, p. 37, 2008.
- MARTINS, R. **Estratégia de compras na indústria brasileira de higiene pessoal e cosméticos: um estudo de casos**. 2005. 124 f. Dissertação (Mestrado em Administração)- Instituto COPPEAD, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- MEIRELLES, Carmen Lúcia de Almeida; GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro. O apoio multicritério à decisão como instrumento de gestão do conhecimento: uma aplicação à indústria de refino de petróleo. **Pesquisa Operacional**, v. 29, n. 2, p. 451-470, 2009.
- MENDES, Luís Pedro Leite de Sousa. **Análise dos métodos de seleção de fornecedores**. 2013. Tese (Doutorado) – Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013.
- MOLENA, Luis Orlando. **A utilização da compra pró-ativa como vantagem competitiva para uma indústria do setor têxtil**. 2008. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Curso de Administração da Universidade São Francisco, Itatiba.
- MORESI, Eduardo. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, v. 108, p. 24, 2003.
- MOTTA NETO, João Manoel Motta; MORAES, Jhony Pereira. Seleção e avaliação de desempenho de fornecedores na construtora XYZ situada na cidade de Porto Alegre–RS: problemas e propostas de melhoria. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, v. 7, n. 1, p. 20-38, 2018.
- MURAKAMI, M.; ALMEIDA, M. **Decisão estratégica em TI: um estudo de caso**. 2003. 154 f. (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2003.
- NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 3 ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2007.
- PÉDIA, Porto. **Cadeia de Suprimentos Responsiva**. 2014. Disponível em: <http://www.omccconsult.com.br/noticias/cadeia-de-suprimentos-responsiva>. Acesso em: 20 out. 2018.
- RAIFUR, Pamela Christine. **Estudo de critérios para avaliação de fornecedores em uma empresa têxtil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- RAIFUR, Pamela Christine. **Estudo de critérios para avaliação de fornecedores em uma empresa têxtil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

RIBEIRO, Walisson Bruno Alves et al. **Avaliação de fornecedores**: estudo de caso na empresa Ana Confeções. 2012. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande. 2012.

SCHRAMM, Fernando. **Modelo de apoio a decisão para seleção e avaliação de fornecedores na cadeia de suprimentos da construção civil**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, André Luiz de Oliveira e. **Utilização do método multicritério PROMSORT na classificação de fornecedores para reparo de motores elétricos de indução em uma empresa pública de saneamento**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia 63 de Produção, Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/arquivo9442_1.pdf. Acesso em: 15 out. 2019

SLACK, N. & CHAMBERS, S. & JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3.ed. São Paulo, Atlas, 2009.

SONMEZ, M.A **review and critique of supplier selection process and practices**. Lough borough University, 2006.

STEVENSON, W. J. **Administração das Operações de Produção**. 6Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TARAPANOFF, Kira. **Técnicas para tomada de decisão nos sistemas de informação**. 2ed. Brasília: Thesauru s, 1995. 163 p.

VIANA, J. C.; ALENCAR, L. H. **Metodologias para seleção de fornecedores**: uma revisão da literatura. *Produção*, v. 22, n. 4, p. 625-636, 2012.

VINCKE, P. **Multicriteria Decision-aid**. Bruxelles, João Wiley & Sons, 1992.

WEBER, C. A.; CURRENT, J. R. A multi objective approach to vendor selection. *European Journal of Operational Research*, Philadelphia, v. 68, p. 173-184, 1993.

YIN, R.K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. São Paulo: Bookman, 2001.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da pesquisa**. SEAD/UFSC, 2006.

ZEYDAN, M. & ÇOLPAN, C. ÇOBANOGLU, C.A Combined Methodology for Supplier Selection and Performance Evaluation. *Expert Systems with Applications*, s.l., 38 (2011): 2741-2751, 2010.