

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS  
ASSOCIADOS AO POLO TÊXTIL DO AGRESTE DE  
PERNAMBUCO: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE  
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE  
POR

EDINALVA NOGUEIRA DE CARVALHO  
Orientador: Prof. Lúcio Camara e Silva, Doutor

CARUARU, DEZEMBRO / 2016

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Marcela Porfírio CRB/4 – 1878

C331p Carvalho, Edinalva Nogueira de.  
Priorização de processos de negócios associados ao Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco: uma abordagem multicritério. / Edinalva Nogueira de Carvalho. – 2016. 84f.: il. ; 30 cm.

Orientador: Lúcio Camara e Silva.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, 2016.  
Inclui Referências.

1. Processo decisório por critério múltiplo. 2. Pequenas e médias empresas – Administração. 3. Planejamento estratégico. I. Silva, Lúcio Camara e (Orientador). II. Título.

658.5 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2016-329)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DE

*EDINALVA NOGUEIRA DE CARVALHO*

**“Priorização de Processos de Negócios Associados ao Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco: Uma Abordagem Multicritério”**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO DA PRODUÇÃO E OTIMIZAÇÃO

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a candidata EDINALVA NOGUEIRA DE CARVALHO, **aprovada.**

Caruaru, 9 de dezembro de 2016.

---

Prof. LÚCIO CAMARA E SILVA, Doutor (UFPE)

---

Prof.<sup>a</sup> THÁRCYLLA REBECCA NEGREIROS CLEMENTE, Doutora (UFPE)

---

Prof.<sup>a</sup> VANESSA BATISTA DE SOUSA SILVA, Doutora (UFPE)

*Dedico este trabalho à minha família, meu porto seguro. Em especial ao meus pais Heleno Nogueira (in memoriam) e Alice Adalgisa. E ao meu noivo Manoel Markson por todo incentivo.*

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a **DEUS**, pela constante presença em minha vida, iluminando meu caminho, guiando-me, dando-me força, coragem e saúde para seguir em frente, sobretudo nos momentos mais difíceis, capacitando-me para a execução desse trabalho e, colocando em meu caminho pessoas maravilhosas, que contribuíram para o meu crescimento na vida acadêmica e profissional.

Aos meus pais, Heleno Nogueira (*in memoriam*) e Alice Nogueira, pelo amor incondicional e incentivo constante aos estudos, pelas lindas lições a cada dia da minha vida, pela educação exemplar e pela preocupação em sempre oferecer o melhor para mim e meus irmãos.

Aos meus irmãos Ademilton, Aldenice, Alcivone e Adriane, que sempre estiveram presentes em minha vida. E aos meus queridos sobrinhos.

De uma forma especial, ao meu noivo Manoel Markson por sempre está presente na minha vida, pelo apoio durante esta importante etapa, principalmente por ter entendido os momentos que estive ausente e, por ser meu suporte.

Ao meu orientador professor Doutor Lúcio Camara e Silva, pelo apoio e confiança a mim depositados durante toda a concepção do mestrado. Minha gratidão!

Ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste - PPGEP/CAA, por todo apoio durante a realização deste mestrado.

A todo corpo docente do programa que me proporcionaram adquirir novos conhecimentos ao longo do curso. Agradeço por todo o aprendizado disseminado, dos quais foram importantes para minha vida profissional.

A CAPES pelo apoio financeiro, sendo de fundamental importância para o desenvolvimento da minha pesquisa.

À minha eterna professora, Doutora Vanessa Batista que sempre me incentivou a ingressar no mestrado e se demonstrou solícita em todos os momentos que precisei. Muito obrigada!

Aos amigos do mestrado, pela oportunidade de trocar experiências e aprender juntos. Em especial a: Josilene, Maria Luiza, Thaísa e Jessika. Agradeço ainda a minha amiga Juliane Cristine por toda parceria e companhia, nos momentos mais difíceis. Ao Núcleo Gestor da Cadeia Têxtil de Pernambuco. E a todos aqueles que direta ou indiretamente participaram e contribuíram para a finalização desta etapa profissional. Muito obrigada!

## RESUMO

A gestão eficiente da Cadeia de Suprimentos tem proporcionado às organizações um controle mais efetivo nos processos produtivos, sendo reconhecida como elemento-chave para o desempenho organizacional. O efetivo gerenciamento tem sido realizado através do auxílio de técnicas modernas, com destaque para a Gestão de Processos de Negócios (BPM – *Business Process Management*). No entanto, gerenciar processos, segundo estratégias consideradas relevantes para as organizações, ainda é considerado um procedimento crítico. Sendo assim, a presente pesquisa tem por objetivo propor um modelo de decisão para priorizar os processos de negócios associados à gestão da cadeia de suprimentos, como forma de contribuir para melhores práticas de gestão e, conseqüentemente, aquisição de vantagem competitiva. Neste estudo, utilizou-se o procedimento para a modelagem de problemas de decisão, onde o modelo proposto consiste em três fases, a fase de estruturação do problema, onde as alternativas e critérios são definidos através de uma revisão da literatura, e do método *Value-Focused Thinking* (VFT); a fase de aplicação do método multicritério e por fim, a fase de avaliação e decisão. O modelo é baseado no método PROMETHEE II. A fim de demonstrar a aplicabilidade do modelo, realizou-se um estudo de caso em uma empresa inserida no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco. Os resultados da pesquisa demonstraram que, as alternativas “Realizar a lavagem da peça”, “Definir o plano de melhorias de processo”, “Desenvolver uma gestão de relacionamento com os clientes” e “Gerenciar o relacionamento com os fornecedores” foram consideradas as mais críticas, ou seja, devem receber maior atenção, pois qualquer imprevisto nestes processos, ocasionará em uma seqüência de problemas. Foi observado, também, que dentre os cinco processos mais críticos, três deles estão associados ao alinhamento estratégico.

Palavras-chave: Processos de Negócio, Priorização, Decisão Multicritério, Polo Têxtil, Pernambuco

## ABSTRACT

The efficient management of Supply Chain has provided organizations with more effective control of the production processes, being recognized as a key to organizational performance. Effective management has been accomplished through the aid of modern procedures, especially the Business Process Management (BPM). However, managing processes according to strategies considered relevant for organizations is still considered a critical procedure. Thus, this research aims to propose a decision model for prioritizing business processes associated with supply chain management, as a contribution to better management practices and hence competitive advantage acquisition. In this study, the procedure for the modeling of decision problems was used, where the proposed model consists of three phases, the problem structuring phase, where the alternatives and criteria are defined through a literature review, and the Value Focused Thinking (VFT) method; the phase of application of the multicriteria method and, finally, the evaluation and decision phase. The model is based on the PROMETHEE II method. In order to demonstrate the applicability of the model, a case study was carried out in a specific company inserted in the Textile Pole in the Agreste region of Pernambuco. The research's results showed that the alternatives "Perform fabric washing", "Define the process improvement plan", "Develop customer relationship management" and "Manage relationship with suppliers" were considered the most critical, that is, they should receive more attention, because any unforeseen in these processes, will cause a sequence of problems. It was also observed that among the five most critical processes, three of them are associated to strategic alignment.

Keywords: Business Process, Priorization, Multicriteria Decision, Textile Pole, Pernambuco.

## Sumário

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | Justificativa e Relevância da Pesquisa.....                                   | 3         |
| 1.2      | Objetivos da Pesquisa.....  | 5         |
| 1.2.1    | Objetivo Geral.....   | 5         |
| 1.2.2    | Objetivo Específico.....  | 5         |
| 1.3      | Metodologia da Pesquisa.....  | 5         |
| 1.4      | Estrutura da Dissertação.....   | 6         |
| <b>2</b> | <b>BASE CONCEITUAL E REVISÃO DA LITERATURA.....</b>                           | <b>8</b>  |
| 2.1      | Cadeia de Suprimentos.....  | 8         |
| 2.2      | Processos de Negócios.....  | 9         |
| 2.3      | Gestão de Processos de Negócio (BPM).....                                     | 11        |
| 2.3.1    | Introdução e Conceito: Gestão de processos de negócio – BPM.....              | 11        |
| 2.3.2    | Ciclo de vida BPM.....  | 14        |
| 2.4      | BPM na Cadeia de Suprimento.....  | 16        |
| 2.5      | Apoio Multicritério à Decisão.....  | 20        |
| 2.5.1    | Atores do Processo Decisório.....   | 20        |
| 2.5.2    | Estruturas de Preferências.....   | 21        |
| 2.5.3    | Problemáticas de Referências.....   | 21        |
| 2.5.4    | Métodos Multicritérios.....   | 22        |
| 2.6      | Família PROMETHEE.....  | 22        |
| 2.7      | Abordagem de Decisão Multicritério em BPM.....                                | 26        |
| 2.8      | Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco.....                                     | 28        |
| 2.9      | Conclusão do Capítulo.....  | 31        |
| <b>3</b> | <b>PROPOSIÇÃO DO MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS DE<br/>NEGÓCIO.....</b> | <b>33</b> |
| 3.1      | Justificativa do Método.....  | 33        |
| 3.2      | Modelo Proposto.....  | 34        |
| 3.2.1    | Estruturação do Problema.....   | 35        |
| 3.2.1.1  | Identificação do Problema.....  | 36        |
| 3.2.1.2  | Identificação e Estruturação dos Objetivos.....                               | 36        |
| 3.2.1.3  | Identificação das Alternativas.....   | 37        |
| 3.2.1.4  | Identificação dos Critérios.....  | 37        |
| 3.2.2    | Aplicação do Método Multicritério.....  | 37        |
| 3.2.2.1  | Definição dos Pesos dos Critérios e da Função de Preferência.....             | 37        |
| 3.2.2.2  | Elaboração Matriz de Decisão.....   | 38        |



|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.2.2.3  | Priorização das Alternativas .....                         | 38        |
| 3.2.3    | Avaliação e Decisão .....                                  | 38        |
| 3.2.3.1  | Análise de Sensibilidade .....                             | 38        |
| 3.2.3.2  | Gestão dos Processos de Negócio.....                       | 39        |
| <b>4</b> | <b>APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO – ESTUDO DE CASO.....</b>  | <b>40</b> |
| 4.1      | Caracterização da Empresa .....                            | 40        |
| 4.2      | Estruturação do Problema .....                             | 40        |
| 4.2.1    | Identificação do Problema.....                             | 40        |
| 4.2.2    | Identificação e Estruturação dos Objetivos.....            | 40        |
| 4.2.2.1  | Aplicação do VFT.....                                      | 41        |
| 4.2.3    | Identificação das Alternativas .....                       | 42        |
| 4.2.4    | Identificação dos Critérios .....                          | 46        |
| 4.3      | Aplicação do Método Multicritério .....                    | 49        |
| 4.3.1    | Peso dos Critérios e Função de Preferência .....           | 49        |
| 4.3.2    | Elaboração da Matriz de Decisão.....                       | 50        |
| 4.3.3    | Priorização das Alternativas.....                          | 51        |
| 4.3.3.1  | Plano GAIA .....   | 53        |
| 4.4      | Avaliação e Decisão.....                                   | 55        |
| 4.4.1    | Análise de Sensibilidade .....                             | 55        |
| 4.5      | Análise da Aplicação do Modelo.....                        | 58        |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b> | <b>60</b> |
| 5.1      | Conclusões .....   | 60        |
| 5.2      | Proposta para Trabalhos Futuros .....                      | 61        |
|          | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                    | <b>63</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 2.1- Ciclo de vida do BPM.....  | 15 |
| Figura 2.2- Elementos da Cadeia de Suprimento .....                                      | 17 |
| Figura 2.3- Dinâmica da cadeia de suprimentos .....                                      | 17 |
| Figura 2.4- Unidades produtivas formais e informais dos municípios inseridos no APL..... | 30 |
| Figura 3.1 - Modelo Proposto para priorização de processos de negócios.....              | 35 |
| Figura 3.2- Modelo proposto para aplicação VFT .....                                     | 36 |
| Figura 4.1- Estruturação dos objetivos do decisor .....                                  | 41 |
| Figura 4.2- Alternativas consideradas no modelo proposto .....                           | 46 |
| Figura 4.3- Plano GAIA .....   | 54 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 2.1- Quantidade de unidades produtivas formais e informais em relação aos municípios ..... | 29 |
| Tabela 4.1- Alternativas geradas a partir da metodologia - VFT .....                              | 42 |
| Tabela 4.2- Principais processos internos .....   | 43 |
| Tabela 4.3- Processos externos associadas a cadeia de suprimentos .....                           | 44 |
| Tabela 4.4 - Critérios para avaliação das alternativas .....                                      | 47 |
| Tabela 4.5 - Conversão do julgamento verbal em escala numérica para o critério C1 .....           | 48 |
| Tabela 4.6- Conversão do julgamento verbal em escala numérica para o critério C2 .....            | 48 |
| Tabela 4.7- Conversão do julgamento verbal em escala numérica para critério C3 .....              | 48 |
| Tabela 4.8 - Conversão do julgamento verbal em escala numérica para o critério C6 .....           | 49 |
| Tabela 4.9 - Pesos dos critérios e funções de preferência .....                                   | 50 |
| Tabela 4.10 - Matriz de decisão.....  | 51 |
| Tabela 4.11- Priorização das alternativas .....   | 52 |
| Tabela 4.12 - Análise de sensibilidade para o critério C1 .....                                   | 56 |
| Tabela 4.13 - Análise de sensibilidade para o critério C6.....                                    | 57 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 2.1- Critérios gerais para o PROMETHEE ..... | 24 |
|---|----|

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ABC** - Activity Based Costing

**ABIT** - Associação Brasileira de Indústria Têxtil e Confecção

**ABPMP** - Association of Business Process Management Professionals

**ABDI** – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

**ADM** - Apoio Multicritério à Decisão

**AHP** - Analytic Hierarchy Process

**APL** – Arranjo Produtivo Local

**BPM** - Business Process Management

**BSC** - Balanced Scorecard

**CS** - Cadeia de Suprimento

**ERP** - Enterprise Resource Planning

**GAIA** - Geometrical Analysis for Interactive Aid

**GCS** - Gestão da cadeia de suprimentos

**MCDA** - Multiple-criteria decision analysis

**PE** – Processo Externo

**PI** – Processo Interno

**TQM** - Total Quality Management

**VFT**- Value Focused Thinking

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o aumento da globalização e com um cenário competitivo, as organizações têm buscado meios para promover a eficiência e a eficácia no controle de fluxo de processo, a fim de obter vantagem competitiva sustentável no ambiente de negócio. Neste sentido, Hammer (2002), identifica alguns meios para auxiliar as empresas na direção e controle da organização como: Gestão da Cadeia de Suprimentos, Seis Sigma, *Activity Based Costing* (ABC), *Balanced Scorecard* (BSC), *Total Quality Management* (TQM), Sistemas de Gestão da Qualidade, *Enterprise Resource Planning* (ERP), dentre outros.

A gestão da cadeia de suprimento (GCS) é reconhecida por Robb *et al.* (2008) como uma contribuição chave para o desempenho da organização, pois a mesma lida com fluxo de material, financeiro e de informação dos fornecedores aos consumidores finais. Su & Yang (2010) relatam que de acordo com este cenário competitivo, as organizações buscam estabelecer cadeias de abastecimento responsivas, tanto nas organizações parceiras quanto na sua estrutura interna. Porém, um dos elementos que compõem a estrutura genérica da GCS, fazendo com que a mesma cumpra sua função, ou seja, a integração dos elos da cadeia é o processo de negócio.

Processo de Negócio de acordo com Davenport (1993) consiste em um conjunto de atividades com começo e fim bem identificados, a fim de produzir um resultado para um determinado cliente interno ou externo à organização. Normalmente acontecem através ou entre as subunidades organizacionais (DAVENPORT & SHORT, 1990). Segundo Pires (2009) os processos de negócios devem integrar o gerenciamento de todos os processos da Cadeia de Suprimentos, de forma direta ou indireta, com o auxílio de modelos de gestão.

Dentre estes modelos de gestão, podemos citar o *Business Process Management* (BPM), que é considerado por Hung (2006) o melhor princípio de gestão que ajuda as empresas a conquistar uma vantagem competitiva e sustentável. Paralelamente, Trkman (2010) diz que o BPM é um dos meios para apoiar as organizações em um cenário de mudanças mercadológicas a lidar com o desafio de melhorar os processos de negócios, a fim de otimizar o desempenho. É considerado por Neubauer (2009) como uma forma de gestão que permite às empresas se adaptar de forma contínua à evolução do mercado, e ao desenvolvimento de estratégias, a fim de obter maior enfoque na geração de valor.

BPM, segundo Huang *et al.* (2011) é um instrumento que pode ajudar a monitorar o desempenho organizacional, fornecendo suporte para gerenciar os processos de negócios

operacionais, com intuito de integrar os processos às organizações, promovendo de forma eficiente e eficaz o controle do fluxo de processo, operando nas estratégias consideradas mais relevantes.

Campos *et al.* (2011), enfatiza que a Gestão de Processos de Negócio - BPM “é uma área de grande interesse, uma vez que este modelo de gestão é considerado pelas organizações como uma forma de gerenciar seus processos”. Sua utilização vem crescendo de forma significativa, por proporcionar rapidez na melhoria de processos, e outros benefícios. Corroborando com essa afirmativa, Kohlbacher (2010), acrescenta que os benefícios mais citados em estudos analisados de organizações que adotam BPM como um modelo de gestão de processos são: redução no tempo de serviço, melhoria na satisfação do cliente, melhoria na qualidade do produto, redução de custos e melhoria na organização do desempenho financeiro.

Robbins (2005) ressalta que os processos que agregam valor as competências organizacionais devem ser avaliados. Entretanto, a maioria das organizações apresentam restrições quanto aos seus recursos financeiros, humanos e materiais, dificultando assim a efetividade dos processos, conseqüentemente, o desempenho organizacional. No entanto, uma forma de otimizar a alocação dos recursos, e tornar eficaz a efetividade dos processos, proporcionando um maior desempenho organizacional, é priorizar os processos de negócios chaves da organização. Para Lorena (2015), a priorização dos processos é considerada fundamental para a gestão de processos de negócios, visto que, no procedimento de priorização, devem ser considerados vários critérios, que representam os desejos (objetivos) do (s) ator (s) do processo.

Com isso, observa-se a necessidade da utilização de métodos multicritérios para a resolução deste problema. Uma vez que, o Apoio Multicritério à Decisão (AMD), surgiu como um conjunto composto por técnicas e métodos para apoiar pessoas e organizações na solução de problemas, considerando vários fatores (VINCKE, 1992).

De acordo com o estudo de Sousa & Silva (2015), as empresas que estão inseridas no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco apresentam ausência de práticas de gestão e um índice elevado de informalidade. Sendo assim, tornam-se fatores preocupantes, podendo ocasionar um declínio das empresas mediante um ambiente diversificado e competitivo. Para Jesus & Macieira (2014), as empresas que gerenciarem seus processos com mais eficiência, disponibilizarão de melhores produtos e serviços, e conseguirão, portanto, maior crescimento e lucratividade.

Portanto, almeja-se com esta pesquisa contribuir com o desenvolvimento de novos conceitos e metodologias de gestão, no que tange a priorização de processos de negócio voltados para empresas do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, através de um modelo de decisão multicritério. Desta forma, pretende-se proporcionar aos gestores informações mais fundamentadas para apoiar a decisão, melhorando de forma eficiente a gestão dos processos, e ocasionando uma sinergia entre os elos da cadeia.

Sendo assim, contribuindo para que as organizações tenham uma visão holística dos seus processos, minimizem os problemas mediante o gerenciamento dos processos considerados os gargalos, e invistam seus recursos com exatidão, ou seja, onde for realmente necessário, ocasionando em maior eficiência e eficácia, reduzindo assim os custos e maximizando a satisfação do cliente. Entretanto, vale salientar que, para a demonstração do modelo proposto para priorização dos processos, foi realizado um estudo de caso em uma empresa específica inserida no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco.

## 1.1 Justificativa e Relevância da Pesquisa

O setor têxtil, segundo Associação Brasileira de Indústria Têxtil e Confecção (ABIT), produziu em 2014 cerca de R\$ 126 bilhões, o que é equivalente a 5,6% do valor total da produção da indústria brasileira, sendo considerado como um dos principais setores na economia do país. Entre os anos de 2010 a 2014, o número das unidades produtivas em atividade na cadeia têxtil cresceu 6,4%, representando 16,7 % dos empregos e 5,7 % do faturamento da indústria de transformação, tornando-se o segundo maior empregador. Uma das regiões que vem se destacando nesse cenário é a região Nordeste, especificamente o Estado de Pernambuco, onde está inserido o Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, que movimenta mais de 78,4 bilhões de reais e produz cerca de 842,5 milhões de peças/ano, apresentando 5% de arrecadação do PIB do Estado (SEBRAE, 2013). Participam desse Polo cerca de 14 municípios: Agrestina, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Cupira, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes, Belo Jardim, Gravatá, Passira e Pesqueira. De acordo com o mesmo relatório, os municípios com maior concentração de unidades produtivas são: Santa Cruz do Capibaribe, Caruaru e Toritama. Dessa forma, o presente estudo voltou-se principalmente para essas cidades por apresentarem maior desenvolvimento econômico. O Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco é constituído por 18.803,00 empresas e emprega cerca de 107.177,00 pessoas (SEBRAE, 2013).



Neste contexto, as empresas do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, de acordo com o estudo de Sousa & Silva (2015), apresentam uma carência no que tange as práticas de modelos de gestão, uma inflexibilidade produtiva, ou seja, efeito crítico de puxar a demanda com base nas necessidades dos clientes, bem como a informalidade com a qual os processos de negócios são geridos na cadeia de suprimento, sendo assim, comprometendo a competitividade das empresas.

Neste sentido, Sousa & Silva (2015), constataram que as organizações do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, por apresentarem ausência de práticas de modelos de gestão, demonstram a necessidade em otimizar e gerir os processos de negócios com o auxílio de novos conceitos e metodologias, o que justifica o desenvolvimento desse trabalho.

Portanto, diante da identificação desta lacuna, a proposta desse trabalho é caracterizada pelo desenvolvimento da metodologia de apoio a decisão relacionada com os processos de negócio, com o intuito de priorizar os processos para facilitar a tomada de decisão. Além disso, permitir aos gestores obter uma visão holística dos mesmos.

Um fator relevante desta pesquisa é a utilização de métodos multicritérios de decisão, pois os mesmos consideram vários objetivos do ponto de vista de várias funções que são de grande importância para a organização. Desta forma, ocasionando em uma decisão mais precisa, mais fundamentada.

Na literatura, entretanto, ainda são poucos os trabalhos científicos relacionados com aplicação de métodos multicritérios a área de Gestão de Processos de Negócio (seção 2.6). Dentre os artigos encontrados, o método mais utilizado foi o *Analytic Hierarchy Process* -AHP. Esta crescente utilização segundo Subramanian & Ramanathan (2012 *apud* CAMPOS, 2013), está vinculada com a capacidade de considerar a subjetividade do decisor.

Diante do que foi diagnosticado na literatura, identificou-se uma lacuna existente no que tange MCDA em BPM para problemas de ordenação, com utilização de métodos de sobreclassificação PROMETHEE II. Neste sentido, a concretização desta pesquisa visa preencher esta lacuna na literatura e identificar os processos que devem ser priorizados de acordo com sua criticidade, proporcionando informações relevantes para o gestor, para que o mesmo possa, através destas informações, gerenciar de forma eficiente os processos chaves da organização.

## 1.2 Objetivos da Pesquisa

### 1.2.1 Objetivo Geral

Propor um modelo de decisão para priorização de processos de negócios associados à gestão da cadeia de suprimentos, com ênfase nos processos internos/externos à organização, com intuito de maximizar o resultado dos processos, melhorando o desempenho organizacional.

### 1.2.2 Objetivo Específico

Para alcançar o objetivo geral apresentado anteriormente, seguem os objetivos específicos:

- ✓ Identificar por meio da revisão bibliográfica os processos internos/externos relacionados à cadeia de suprimentos;
- ✓ Aplicar a metodologia VFT com intuito de identificar novas alternativas (processos) e novos critérios, de acordo com os valores do decisor;
- ✓ Realizar um estudo de caso em uma empresa inserida no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, a fim de contextualizar o modelo proposto.

## 1.3 Metodologia da Pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho, que propõe avaliar os processos de negócio associados à cadeia de suprimentos no contexto do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, no qual os processos serão priorizados de acordo com sua criticidade e com base nos critérios estabelecidos, foi adotada uma metodologia composta por duas etapas.

A primeira etapa teve como procedimento a pesquisa bibliográfica cuja finalidade é obter o conhecimento necessário acerca do tema e, conseguir criar uma base sólida das informações que possam ser utilizadas na pesquisa. De acordo com Hair *et al.*, (2005), a pesquisa bibliográfica e revisão da literatura permitem identificar, conhecer e acompanhar o desenvolvimento de determinado campo de conhecimento. Assim, buscou-se fazer um levantamento bibliográfico através dos livros, periódicos científicos, dissertações e teses relacionadas ao tema.

A segunda etapa trata-se do procedimento para a modelagem de problemas de decisão. Em que este procedimento será apresentado no capítulo 3, que aborda o modelo proposto, onde

este modelo consiste em três fases, a fase de estruturação do problema, onde as alternativas e critérios são definidos através de uma revisão da literatura, e do método *Value-Focused Thinking* (VFT); a fase de aplicação do método multicritério e por fim, a fase de avaliação e decisão onde é realizada a análise de sensibilidade e é feita a recomendação final. A estruturação do modelo é apresentada conforme Figura 3.1. Neste cenário, considera-se a presença de um único decisor.

Diante deste contexto, o levantamento dos processos internos/externos associados às organizações inseridas no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, foi por meio da revisão da literatura como mencionado anteriormente, a fim de diagnosticar os principais processos que estão sendo trabalhados no meio acadêmico, sendo que, os processos internos foram listados de acordo com 6 dimensões: alinhamento estratégico, governança, métodos, tecnologia da informação, pessoas e culturas, ou seja, para cada dimensão foram identificados os principais processos. E do método de estruturação de problemas de decisão, em específico o *value focused thinking- VFT*, com o intuito de identificar novos processos por parte dos valores do decisor, onde os valores são transformados em objetivos que por sua vez geram novas alternativas (processos) e critérios. Em seguida foi aplicado um método de decisão multicritério para a priorização dos processos de negócio.

Realizou-se um estudo de caso em uma empresa têxtil localizada na cidade de Toritama-PE., a fim de ilustrar a aplicabilidade do modelo. O método multicritério utilizado foi o PROMETHEE II, no qual foi empregado o *soft Visual Promethee*<sup>1</sup>, desenvolvido pela VP Solutions. Este, *soft* auxilia o método PROMETHEE na resolução de problemas de decisão multicritério. Desta forma, facilitando a obtenção da priorização dos processos.

#### 1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, conforme a seguir:

- Capítulo 01: apresenta os aspectos introdutórios da presente pesquisa, compreendendo a introdução que sintetiza o tema a ser explorado, a relevância e a justificativa do estudo, como também os objetivos e por fim, a metodologia empregada para obtenção destes;

- Capítulo 02: apresenta a base conceitual, no qual aborda os principais conceitos para o entendimento da pesquisa. Iniciando com os conceitos de cadeia de suprimentos; gestão de processos de negócios, apoio multicritério à decisão com ênfase nos métodos de

---

<sup>1</sup>Jean-Pierre Brans e Prof. Bertrand Mareschal. Universidade de Bruxelas. Disponível em: <http://www.prometheegaia.net/software.html>

sobreclassificação. Bem como uma revisão da literatura, enfatizando as pesquisas científicas que estão inseridas no campo do presente estudo e uma breve caracterização do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco;

- Capítulo 03: neste capítulo é abordado o modelo proposto para priorização dos processos de negócio, enfatizando a descrição de cada fase e a justificativa do método;

- Capítulo 04: trata-se da aplicação do modelo proposto, onde esta aplicação será baseada em dados realísticos. Visto que, os dados foram fornecidos por um gestor de uma empresa inserida no Polo têxtil do Agreste de Pernambuco;

- Capítulo 05: conclusões e sugestões para trabalhos futuros que possam corroborar com esta pesquisa.

Por fim, as referências bibliográficas utilizadas na elaboração da pesquisa.

## 2 BASE CONCEITUAL E REVISÃO DA LITERATURA

A base conceitual deste trabalho apresenta os principais conceitos acerca do tema em estudo que servirão como referência para o embasamento e desenvolvimento desta pesquisa. Inicialmente, será trabalhada a cadeia de suprimentos, enfatizando os processos associados à gestão da cadeia de suprimentos. Como ferramenta para essa gestão, será analisada a Gestão de Processos de Negócios (*Business Process Management- BPM*). Como alternativa a essa gestão de processos, será também avaliado o uso das ferramentas de apoio multicritério a decisão, com ênfase no método PROMETHEE. Além destes conceitos é apresentada uma revisão da literatura, que envolve diversas pesquisas realizadas neste campo de estudo. E por fim, uma breve descrição do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco.

### 2.1 Cadeia de Suprimentos

A cadeia de suprimento é uma integração logística que conecta a organização dos seus fornecedores e clientes, por meio de processos que se iniciam no suprimento de insumos e materiais, e consolidam o fluxo de bens de valor agregado como resultante na transferência de produtos aos clientes (BOWERSOX *et al*, 2007). Já para Ballou (2002), a cadeia de suprimentos engloba todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde a fonte inicial da matéria prima, até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação.

Mentzer *et al* (2001), definem cadeia de suprimentos como sendo o conjunto composto por três ou mais entidades que estão envolvidas de forma direta nos fluxos de suprimento, distribuição, serviços, recursos financeiros e informações desde a origem da matéria-prima até o consumidor final, de forma a satisfazer o cliente. Na visão de Christopher (2011), a cadeia de suprimento atua como uma conexão entre diferentes organizações que compõem a mesma cadeia, objetivando a coordenação dos processos, fluxo de materiais e informações.

Lambert & Cooper (2000) ressaltam que gerenciar uma cadeia de suprimentos integrada requer fluxos de informação contínuos. Uma vez que estes apoiam na concepção de melhores fluxos de produtos. Sendo que, não se pode alcançar otimização dos fluxos de produtos sem a adoção da perspectiva horizontal de processos.

Neste sentido, McCormack *et al.* (2008), asseguram que os processos da cadeia de suprimentos evoluíram de uma perspectiva departamental, para um arranjo horizontal de processos integrados. De acordo com Chopra & Meindl (2011), esta integração requer da CS,

um gerenciamento efetivo dos processos chaves, desde a solicitação do pedido de um cliente. Em associação com a visão Chopra & Meindl (2011), Pires (2009) enfatiza que essa integração no processo caracteriza a relevância de gerenciar os negócios com uma visão de processos chave na CS. Tendo em vista que, a integração reduz a incerteza e acrescenta valor ao relacionamento com os clientes (WALLENBURG & LUKASSEN, 2011).

A integração e a coordenação das atividades da cadeia conforme Lummus & Vokurka (1999), são proporcionadas pela Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS). Em associação, Simon (2005) destaca que a GCS é uma estratégia de gestão, por meio da qual, pode-se alcançar a integração das funções e atividades dentro de uma cadeia de suprimentos.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos é a integração de processos de negócio chave, desde o usuário final até os fornecedores originais que provê produtos, serviços e informação que agregam valor para os clientes e *stakeholders*. (LAMBERT *et al.*, 1998).

De acordo com Ballou (2006), a GCS é a integração de todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, na cadeia de suprimento, visando obter uma vantagem competitiva.

O desempenho da GCS está intensamente relacionado com o nível de maturidade na CS, sobre a orientação que seus integrantes adquirem sobre o gerenciamento de processos de negócios (LOCKAMY III & MCCORMACK, 2004). Entretanto, para um efetivo gerenciamento da cadeia de suprimento, Pires (2004) afirma que é necessário expandir esses conceitos para além da empresa, envolvendo todos os atores da cadeia de Suprimentos.

Desta forma, Zanoni *et al.* (2013), ressaltam que para identificar objetivos que representem os valores do contexto que se deseja gerenciar, é necessário compor a CS, abordagem que disponibilizam, por meio de ações gerenciais, uma visão holística do macroprocesso, expandido o entendimento do negócio a todos os participantes da cadeia de suprimento. Tornando-se essencial para as organizações, obter uma vantagem competitiva e adquirir uma sinergia durante todo processo.

## **2.2 Processos de Negócios**

Processos de Negócios é definido por Strnadl (2006) como um conjunto completo e dinâmico, coordenado de atividades que devem ser executadas para entregar valor aos clientes ou para cumprir outras metas estratégicas. Já Davenport (1993) define como um conjunto de atividades com começo e fim bem identificados, a fim de produzir um resultado para um

determinado cliente interno ou externo à organização. Normalmente acontecem através ou entre as subunidades organizacionais (DAVENPORT & SHORT, 1990).

As organizações são vistas pela forma moderna de racionalização como um feixe de processos, que competem a um departamento ou setor, denominados intrafuncionais, ou atravessam departamentos, denominados transfuncionais. A visão por processo procura entender o que precisa ser feito e como executá-lo, visto que, as tarefas não são definidas apenas em função dos departamentos da organização, mas principalmente nas atividades que irão agregar valor para a organização sem se preocupar inicialmente com o departamento que as executará (BALDAM *et al*, 2007). Albuquerque (2012) enfatiza que a abordagem processual tem como vantagem a capacidade de ultrapassar as divisões funcionais e o pensamento fracionado em departamentos, estruturando as atividades de uma organização sob a perspectiva do cliente.

Na visão de Burlton (2010), na abordagem tradicional denominada de abordagem funcional, a gestão é baseada nas funções organizacionais, o que tem como consequência adversa a subotimização do desempenho da organização; por sua vez, na abordagem baseada em processos de negócios, o gestor preocupa-se primeiramente com o desempenho dos processos e com o alinhamento desde a estratégia organizacional, aos objetivos estratégicos e à criação de valor ao cliente.

Neubauer (2009) ressalta que, embora muitas organizações estivessem envolvidas em iniciativas de melhoria de processos, apenas um pequeno número segue uma visão holística e concentra-se sobre o nível de processos. Este fato ocorre porque a alteração da abordagem funcional da empresa para uma gestão por abordagem de processo exige uma definição de responsabilidades para o progresso do processo, visto que, as pessoas ao receber ordens ou obter maiores responsabilidades geram algum tipo de conflitos (Palmberg, 2010). Na visão de Antonucci & Goeke (2011), a abordagem de processo proporcionará a redução dos erros e o tempo de espera, bem como, maximização do agrupamento de atividades e redução de esforços.

Na abordagem funcional de acordo com Paim *et al*. (2008), os processos são geridos de forma isolada, a organização tem características de silo com baixa capacidade de coordenação e de baixa orientação para o mercado. A abordagem de processo tem uma perspectiva horizontal, que privilegia a estruturação do seu fluxo de trabalho de ponta a ponta com ênfase no cliente.

A *Association of Business Process Management Professionals - ABPMP* (2013), classifica os processos de negócio em três tipos, a saber:

- Processo primário: são referenciados como processos essenciais ou finalísticos, representando as atividades que uma organização executa para cumprir sua missão. É um processo interfuncional /interorganizacional que agrega valor diretamente para o cliente, ou seja, estão relacionados à atividade fim da organização;
- Processo de suporte: prover o suporte aos processos primários, geralmente pelo gerenciamento de recursos e infraestrutura requerida pelos processos primários. Diferentemente do primário, eles entregam valor para outros processos;
- Processo de gerenciamento: são necessários para assegurar que a organização opere de acordo com seus objetivos e metas de desempenho, podem estar associados a áreas funcionais ou interfuncionais. Estes, por sua vez, não agregam valor diretamente para os clientes.

As organizações, através de processos de negócio interfuncionais, poderão agregar valor a seus clientes, a si própria e as partes interessadas. Com isso, os processos de negócios devem ser geridos e otimizados de forma contínua, desta forma, configurando-se em BPM (TREGGAR *et al.*, 2010).

## 2.3 Gestão de Processos de Negócio (BPM)

Nesta seção, serão abordados alguns temas que envolvem a gestão de processos de negócio tais como: introdução e conceitos de BPM e o ciclo de vida de BPM.

### 2.3.1 Introdução e Conceito: Gestão de processos de negócio – BPM

O termo Gestão de Processos de Negócios (*Business Process Management- BPM*) é explanado por Hammer (2013) como sendo oriunda da composição de duas abordagens: o Controle Estatístico de Processos, cuja finalidade é diminuir a variabilidade da execução do trabalho por meios de técnicas estatísticas; e a Reengenharia de Processos de Negócios (BPR) apresentando a visão aprimorada do que seria o processo ponta a ponta de uma empresa para criar valor para o cliente. O movimento BPR tinha por finalidade recriar um processo de maneira simples e implementá-lo por meio de um programa de mudança organizacional (BROCKE & SINNL, 2011). Porém, no final dos anos 90, a BPR começou a gerar insatisfação às organizações, pois a mesma falhou em agilidade e auxílio às mudanças, fornecendo soluções tecnológicas inadequadas e inflexíveis (SMITH & FINGAR, 2003). Com isso, a partir do ano 2000 surge a Gestão de Processos de Negócio, o sucessor da BPR (SMITH & FINGAR, 2003).



Nessa perspectiva, Kohlbacher (2010), ressalva que a principal diferença entre BPM e BPR é que o primeiro se refere ao gerenciamento de uma organização baseada em seus processos, enquanto que o último é um simples projeto envolvido com o redesenho de processos de negócios.

Baldam *et al.* (2007) enfatiza que o gerenciamento da organização ocorre através dos processos de negócio, e que, por meio do BPM será criada uma cadeia de valor monitorada, melhorada e otimizada.

Através de um estudo realizado por Houy *et al.* (2010), cujo objetivo é proporcionar uma perspectiva global da evolução da pesquisa empírica sobre BPM, constatou-se que, a abordagem BPM está em evolução científica, mediante uma crescente atenção por meio de revistas científicas e especializadas, de conferências e de programas de graduação especializada em BPM em várias universidades. Entretanto, de acordo com Trkman (2010), embora BPM seja um conceito conhecido, a sua teoria ainda tem que ser bem fundamentada.

O BPM é definido por Yu Xin *et al.* (2011), como uma técnica de gestão organizacional que necessita de envolvimento e conhecimento em gestão, definição dos papéis e processos de decisão. Esta definição é semelhante à de Jeston & Nelis (2006), que explicam BPM como uma abordagem global para a prática da gestão organizacional, onde fatores como a compreensão e envolvimento da alta administração da empresa, os papéis definidos, as montagens técnicas, o pessoal bem treinado e uma cultura receptiva aos processos de negócios são fundamentais para a obtenção do resultado esperado. A ABPMP (2013), define BPM como:

Uma técnica de gerenciamento com uma abordagem que busca identificar, modelar, executar, documentar, monitorar, controlar e medir processos de negócio, automatizados ou não, para atingir resultados direcionados e consistentes, condizentes com os objetivos estratégicos de uma organização [...]. Que impulsionam resultados, criam valor e possibilitam uma organização atingir seus objetivos com maior agilidade.

BPM representa uma nova forma de visualizar as operações de negócios que vão além das estruturas funcionais tradicionais. Essa visão compreende todo o trabalho executado para entregar o produto/serviço do processo, independente de quais áreas funcionais esteja envolvido (ABPMP, 2013). Conforme De Sordi (2008), BPM atua principalmente na redução de interferências e perdas decorrentes de interfaces entre organizações, áreas funcionais e níveis hierárquicos.

O foco principal de BPM, segundo Kujansivu & Lönnqvist (2008), é desenvolver uma organização voltada para processos, eliminando atividades que não agregam valor ao cliente e

melhorar a fluidez do processo de acordo com os limites das funções organizacionais. Corroborando, Burlton (2010) enfatiza que na abordagem baseada em processos de negócios, a preocupação com o desempenho dos processos ponta a ponta e com o alinhamento destes à estratégia organizacional visa à criação de valor ao cliente.

Desta forma, BPM tem papel fundamental no ambiente interno da empresa, e em um cenário de mudança econômica e mercadológica, visto que, é um dos meios para lidar com o desafio de melhorar os processos de negócios e otimizar o desempenho da organização (TRKMAN, 2010).

Na visão de Cruz (2008) BPM tem como objetivo possibilitar que processos de negócio integrem seus *stakeholders* e todos os elementos que permitam a sua interação, proporcionando uma visão sistêmica do ambiente interno e externo da organização. Segatto et al., (2013) enfatizam que a visão holística é de fundamental importância para lidar com processos de negócios compassíveis às dimensões da organização, podemos destacar algumas dimensões como: governança, cultura, pessoas, dentre outros.

As principais características da abordagem do BPM apontadas por Jesus & Macieira (2014), são:

- buscar por um maior alinhamento estratégico, por meio de melhoria de processos no nível tático;
- enfoque sistêmico e integrado com outros sistemas de gestão;
- priorizar as necessidades dos clientes, abrangendo o que agrega valor para os mesmos;
- com a evolução de sistemas BPM, os fatores tecnológicos terão maior foco.

Weske *et al.* (2004) conceituam BPM como a gestão que apoia os processos de negócios, utilizando métodos, técnicas e *software* para projetar, aprovar, controlar e analisar processos operacionais, envolvendo recursos humanos, organizações, documentos e outras informações.

Para Smith & Fingar (2007), o método BPM abrange não só a descoberta, desenho e implantação dos processos de negócio, mas também o controle executivo, administrativo e de supervisão sobre eles, garantindo que eles permaneçam em conformidade com os objetivos de negócios para assegurar a satisfação dos clientes.

Já para Segatto *et al.* (2013), é uma abordagem horizontal que visa a satisfação dos clientes, porém, é necessário entender o ambiente do negócio, a cultura organizacional, os custos do processo e o envolvimento humano.

BPM pode ajudar a executar um programa estratégico, permitindo uma melhor equivalência entre estratégia organizacional e processos de negócio em todas as áreas da empresa (TRKMAN, 2010). É compreendido pela organização através da orientação para o processo, com destaque nos resultados e na satisfação do cliente (SKRINJAR & TRKMAN, 2013).

Desta forma, BPM é uma prática de gestão importante para validar a direção estratégica, determinar a relação entre as partes interessadas, desenvolver arquitetura de processos, alinhar governança de processos, capacidades com as pessoas, tecnologia e instalações e priorizar processos de mudança (BURLTON, 2010).

A abordagem BPM facilita a adequação de processos destinados a atender as demandas do ambiente no qual a organização está inserida, sejam elas relacionadas a qualidade, a segurança, a legislação ou a outros fatores (BALDAM *et al.*, 2007). É uma prática importante para a transformação organizacional (ROHLOFF, 2011).

Kohlbacher (2010) acrescenta que os efeitos mais reportados em estudos analisados de organizações que adotam BPM como um modelo de gestão de processos são os seguintes: redução no prazo de execução de serviço ao cliente; melhoria na satisfação do cliente; melhoria na qualidade do produto; redução de custos e melhoria na organização do desempenho financeiro.

Já para Segatto *et al.* (2013), BPM é uma disciplina com foco na gestão de processos, que busca, através de um procedimento cíclico que enfatiza o alinhamento dos processos com a estratégia organizacional, a melhoria contínua.

### 2.3.2 Ciclo de vida BPM

Existem, dentro do BPM segundo Cruz (2008), ciclos de vida que se subdividem em outros ciclos, verificando a cada um desses a vinculação com uma aparência do conjunto BPM. De acordo com Morais *et al.* (2014), são apresentados diferentes tipos de modelos, nos quais distinguem-se por apresentar diferenças tanto na quantidade como nas atividades das etapas que devem ser realizadas para promover BPM. No entanto, a maioria dos ciclos de vida pode ser mapeado como um ciclo PDCA (ABPMP, 2013). A visão da gestão do ciclo de vida dos processos destaca a execução e a otimização contínua dos processos, monitorando e aperfeiçoando a partir dos requisitos dos clientes (JESUS & MACIEIRA, 2014).

O ciclo de vida BPM proporciona à organização uma gestão cíclica e contínua, efetivando a manutenção da sua integridade e permitindo a transformação. A Figura 2.1 demonstra a visão de Scheer & Jost (2006), através do ciclo de vida típico de processos previsíveis, as quatro fases

principais para gerenciar os processos operacionais de uma organização: Estratégia de Processo de Negócio; Desenho de Processo de Negócio; Implementação de Processo de Negócio e Controle de Processo de negócio. Neste sentido, com a aplicação do ciclo de vida de *BPM* possibilita a organização implementar ou controlar processos de negócios.

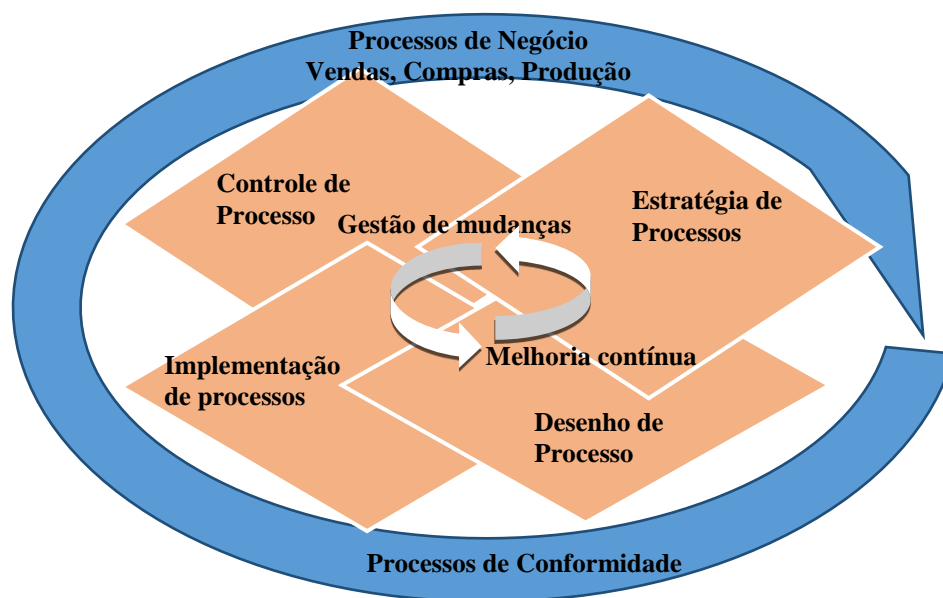


Figura 2.1- Ciclo de vida do BPM  
Fonte: Adaptado de Scheer & Jost, 2006

A fase de estratégia de processos de negócio é o alicerce do alinhamento dos processos com a estratégica corporativa da organização; a fase de desenho de processo, corresponde ao alinhamento dos processos de uma organização com as exigências do mercado; na terceira fase que corresponde a implementação de processo, o foco está na transformação do fluxo diário de processos em si. E por fim, a fase de controle que deve gerenciar o processo para a otimização do ciclo (SCHEER & JOST, 2006).

De acordo com Baldam *et al.* (2014), os modelos de ciclo de vida do BPM para processos, cujo comportamento seja previsível, sobrepujam em sua forma cíclica, a sugestão que seus processos estejam constituídos como contínuos e ininterruptos.

Desta forma, os modelos focam na avaliação atual dos processos, a fim de entendê-los e, conseqüentemente melhorá-los (ROSEMANN & VOM BROCKE, 2010).

Para Milan & Soso (2012), o ciclo de vida BPM é uma ferramenta útil para a implantação do BPM em uma organização, por ser um modelo simples de fácil compreensão.

Morais *et al.* (2014) realizou um estudo para investigar os modelos de ciclo de vida de BPM propostos na literatura e identificar as semelhanças e as variações que existem entre eles.

Cuja finalidade era propor uma estrutura que lida com o alinhamento entre estratégia e processos de negócios de forma explícita. De acordo com as comparações entre os passos do modelo e o modelo proposto pela ABPMP, observou-se que há pouca ênfase na estratégia organizacional e na definição da arquitetura do processo. Diante disso, foi sugerido a incorporação de atividades propostas por Burlton (2010) como um instrumento adicional para o modelo de ciclo de vida BPM ABPMP para alinhar a estratégia aos processos em projetos de BPM. Logo, foi proposto etapas que trata do alinhamento entre estratégia e processo de negócio de forma explícita.

Para Roglinger *et al.* (2012) e Baldam *et al.* (2014), o modelo cíclico de BPM deve proporcionar um alinhamento estratégico sistêmico, impulsionando a integração entre as unidades da organização e seus elos na CS, como também a flexibilidade entre etapas de desenvolvimento e tratamento dos projetos a nível de otimização de processos, no que tange a realidade intra e extra organizacional. Desta forma, sendo de grande importância ao longo de toda cadeia de suprimento.

## 2.4 BPM na Cadeia de Suprimento

BPM surge como modelo de gestão para auxiliar a integração e fortalecimento da cadeia de suprimento. Pires (2009) associa à gestão de processos na CS, um processo ponta a ponta que envolve a aglomeração desde os fornecedores primários até o usuário final, produtos, serviços e informações.

Neste sentido, Figueiredo (2012) relata que um importante benefício com a introdução do BPM nos processos da cadeia de suprimento é proporcionar uma definição precisa das etapas dos processos, bem como as interações entre os elos. E assim contribuir para o monitoramento e melhoria dos mesmos. Cadden & Downes (2013) enfatizam que as organizações relacionadas na CS, através da combinação de recursos, compartilhamento de conhecimentos e aumento da rapidez para o mercado, tornar-se-ão competitivas.

Caos *et al.* (2013) enfatiza que, ao admitir modelos gerenciais nos processos de uma GCS, permite-se a ideal gestão integrada nas relações entre os elos da Cadeia de Suprimentos, aprimorando o desempenho dos mesmos na Cadeia.

As práticas de gerenciamento de processos de negócio, segundo Lambert *et al.* (1998) estão relacionadas ao alinhamento da priorização dos elos na cadeia, de todas as empresas participantes e, não sobre seus silos funcionais. Com isso, as funções de uma CS devem ser reestruturadas com base em *BPM*.

A abordagem de Lambert *et al* (1998), apresenta a GCS como a integração de três elementos: os componentes gerenciais da CS, a estrutura da CS e os processos de negócios, conforme demonstrado na Figura 2.2.

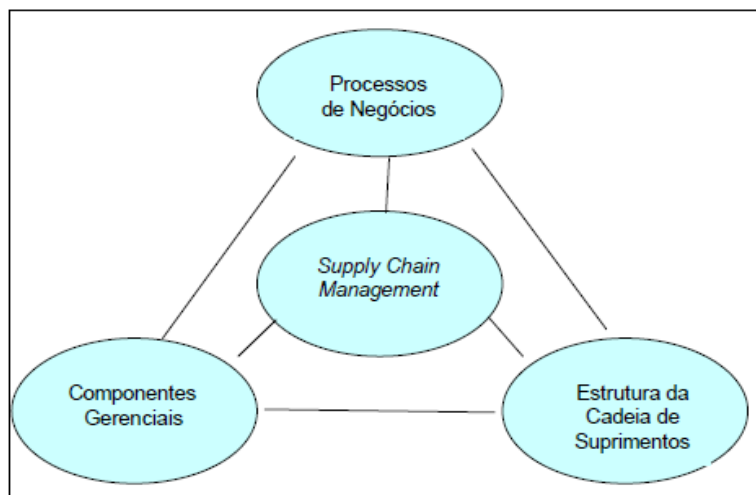


Figura 2.2- Elementos da Cadeia de Suprimento  
 Fonte: Lambert *et al*,1998

Os processos de negócios chave definidos pelos mesmos autores são oito e podem ser visualizados na Figura 2.3. Estes devem ser implementados internamente e depois integrados com outros membros da CS.

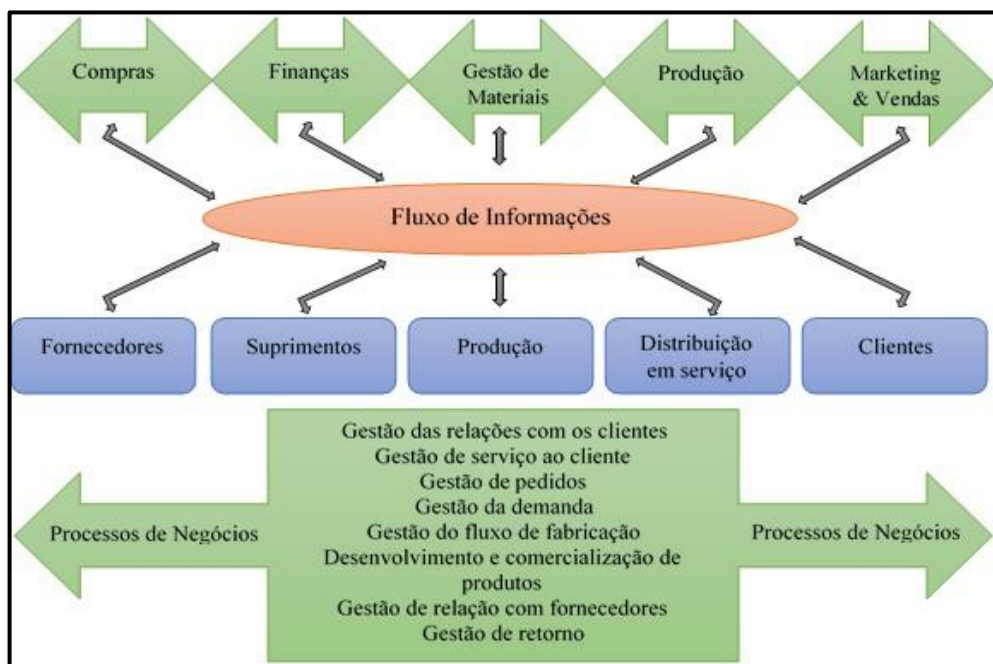


Figura 2.3- Dinâmica da cadeia de suprimentos  
 Fonte: Adaptado de Lambert & Cooper, 2000

Os processos de negócios de acordo com Lambert (2000) são descritos, a saber: Gestão do Relacionamento com o cliente, identifica os principais clientes e grupos de clientes da empresa, adequando os produtos e serviços para atender as necessidades dos mesmos. Desenvolve uma equipe para melhorar processos e eliminar a variabilidade da demanda e atividades que não agregam valor, desenvolver indicadores para medir a rentabilidade individual dos clientes; Gestão de serviços ao cliente, é a face da empresa para seus clientes, deve prover um serviço simples, de informações em tempo real para o cliente. Tais como: disponibilidade de produto, datas de expedição e *status* do pedido. Este processo deve administrar o nível acordado para o produto e serviço; Gestão da demanda, deve trabalhar no balanceamento entre os requerimentos do cliente com as capacidades da empresa. Isto inclui a previsão da demanda sincronizada com a produção, compras e distribuição; Gestão de pedidos, este processo responde pela entrega precisa, e no tempo correto dos pedidos dos clientes com o objetivo de atender às datas acordadas com os clientes. A empresa deve desenvolver parcerias como membros da cadeia de suprimentos para atender às necessidades do cliente e reduzir o custo total de entrega para os clientes.

Já a Gestão do fluxo de produção, está relacionado com a fabricação dos produtos, no qual o processo inclui as atividades necessárias para administrar o fluxo do produto na fabricação, e solucionar imprevistos, tornando mais flexível; Gestão do relacionamento com fornecedores, define como a empresa interage com os fornecedores, a empresa deve promover e encontrar meios para fortalecer a relação com seus fornecedores. Construindo relações próximas com um grupo seletivo de fornecedores, e manter um relacionamento mais tradicional com os demais. Ou seja, este processo define e administra o nível e o padrão do serviço contratado; Desenvolvimento e comercialização do produto, desenvolver novos produtos de forma rápida e colocá-los no mercado de uma maneira eficiente é uma questão importante para o sucesso da empresa. Logo, como o ciclo de vida dos produtos é mais curto, o produto certo deve ser desenvolvido e lançado num prazo cada vez mais curto para ser competitivo; Gestão dos retornos, este processo pode ajudar a empresa a ganhar competitividade através da sustentabilidade, como também ajuda a empresa a identificar oportunidades de melhoria na produção e nos projetos. Porém, muitas empresas não dão ênfase a esse processo, por acreditarem que não é importante.

Para Croxton *et al* (2001), os processos de negócios atravessam as áreas funcionais de cada empresa inserida na cadeia de suprimentos.

Após a análise da literatura, podem-se destacar alguns estudos que relacionam BPM na cadeia de suprimentos. Por exemplo: a pesquisa de Vivaldini (2014) ao tratar de um estudo de caso em 11 empresas em uma incubadora do interior do Estado de São Paulo, que teve como objetivo analisar como são entendidos e praticados os processos de negócios da cadeia de suprimentos (CS). Logo se pode observar nos resultados da pesquisa a ausência e o desconhecimento na grande maioria das empresas da aplicação destes processos, enfatizando uma lacuna na gestão dos processos de negócios na CS.

Sousa & Silva (2014) expõem um estudo de caso que foi realizado em uma empresa do setor têxtil do Agreste de Pernambuco e teve como objetivo avaliar e propor melhorias com relação à gestão de processos na cadeia de suprimentos através de uma análise de SWOT. Os autores constataram que a empresa não apresentava práticas de modelos de gestão, comprometendo assim sua eficiência no gerenciamento da cadeia de suprimentos.

O estudo de Hilsdorf *et al* (2009) aborda um estudo de caso na cadeia de suprimentos calçadista localizada na cidade de Franca - São Paulo, que teve como objetivo identificar como é a relação entre a integração de processos ao longo da cadeia de suprimentos e o desempenho no serviço prestado ao cliente. Diante dos resultados obtidos, os autores constataram que o desempenho do serviço ao cliente na cadeia está relacionado diretamente com a integração dos processos de atendimento de pedidos, gestão da demanda e desenvolvimento de produtos ao longo da cadeia, envolvendo não apenas a integração com clientes, mas também com os fornecedores.

Cunha *et al.*, (2015) aborda um estudo de caso que trata dos processos de negócios na cadeia de suprimentos em arranjos produtivos na cidade de Apucarana-PR. O objetivo é de identificar os processos de negócio executados na cadeia de suprimentos do APL e sugerir práticas de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – GCS que possam ser aplicados à cadeia produtiva e que contribuam para o gerenciamento dos processos existentes na cadeia.

O gerenciamento de processos ocasionou à GCS o desafio de aprimorar a integração da organização, visando satisfazer o cliente, por meio de melhores níveis de serviço, da qualidade, redução do tempo do ciclo e da racionalização de ordens sequenciais dos fluxos. (BROCKE & ROSEMANN, 2013).

Para obter eficácia e eficiência na cadeia de suprimentos, deve haver um planejamento integrado para a organização. Sendo que, as atividades dentro da cadeia de suprimentos são executadas pelas funções de marketing, distribuição, planejamento e compras, que tradicionalmente operam independentes. Sendo que, estas funções têm seus próprios objetivos



e que geralmente são conflitantes (GANESHAN & HARRISON, 2002). Com isso, surge a necessidade de um mecanismo através do qual sejam considerados os diferentes objetivos das funções. Logo, um mecanismo que se adequa no contexto é a abordagem de Apoio Multicritério à Decisão.

## 2.5 Apoio Multicritério à Decisão

O Apoio Multicritério à Decisão (AMD), definido por Vincke (1992), surgiu como um conjunto composto por técnicas e métodos para apoiar pessoas e organizações na solução de problemas, considerando vários fatores. Nesse sentido, uma decisão é realizada quando se tem mais de uma opção para a resolução do problema, considerando que um curso de ação deve ser eleito em detrimento dos outros (DE ALMEIDA, 2013).

Para Doumpos & Zopounidis (2004), o desenvolvimento de AMD foi motivado, também, devido à averiguação de que a resolução de problemas complexos de decisão não pode ser efetivada com base em abordagem unidimensional. Com base nisso, considera-se que os fatores analisados, muitas vezes são conflitantes entre si (VINCKE, 1992).

Um problema de decisão, segundo Vincke (1992), é uma situação definida como um conjunto de ações A e uma família de critério F, visto que, envolve uma considerável quantidade de fatores que influenciam a tomada de decisão. Porém, o mesmo autor afirma que para problemas de decisão não há uma solução ótima, busca-se uma solução mais apropriada considerando os valores do decisor.

Entretanto, é necessário entender as características do problema de decisão, bem como os atores principais do processo. Sendo assim, nas subseções seguintes serão enfatizados temas importantes para o entendimento à luz de decisão multicritério, como é o caso dos atores envolvidos nos processos decisórios; as estruturas de preferências; as problemáticas de referências; os métodos multicritérios e, dentre os métodos multicritérios uma ênfase nos métodos de sobreclassificação da família PROMETHEE.

### 2.5.1 Atores do Processo Decisório

Em um processo decisório, segundo Roy (1996) e de Almeida (2013), existem atores que influenciam de forma direta ou indireta, colaborando para a tomada de decisão. Podem-se destacar os principais como sendo: o Decisor, quem exerce influência e possui o poder da decisão sobre o processo, expressando suas preferências de acordo com suas necessidades; o Analista, quem fornece suporte metodológico ao problema decisório; o Analista, que tem o

papel tanto na formulação do problema, como também na interação com o decisor; o Cliente, a quem é designado pelo decisor para representá-lo no processo decisório, podendo ser o intermédio entre o analista e o decisor; o Especialista, quem fornece as informações técnicas ao analista para elaborar o modelo de decisão; e por fim os Stakeholders, que podem interferir no processo decisório, influenciando de alguma forma o decisor, porém, os mesmos podem ser afetados pela decisão a ser tomada pelo decisor. Após identificar os atores do processo, é importante entender sobre a estrutura de preferência, logo a mesma visa entender a racionalidade do decisor, sendo de grande valia para construir o modelo de decisão.

### 2.5.2 Estruturas de Preferências

Na modelagem de apoio à decisão multicritério, conforme pode ser visto em de Almeida (2013), as decisões são construídas de acordo com a estrutura de preferência do decisor, onde é necessário estabelecer condições para que o mesmo possa expressar suas preferências. De acordo com Vincke (1992), um decisor ao comparar duas ações poderá atuar de tais maneiras: preferir uma ação a outra (P); ser indiferente entre as ações (I); não ser capaz de comparar as ações ou se recusar a afirmar que prefere ou é indiferente (J). A estas relações básicas, Roy (1996), classifica as relações de preferência consolidadas, que são: Não-Preferência ( $\sim$ ), Preferência ( $>$ ), J-Preferência (J), K-Preferência (K) e Sobreclassificação (S). Para maiores detalhes o autor sugere de Almeida (2013).

### 2.5.3 Problemáticas de Referências

Dentro da abordagem multicritério, um dos elementos mais importantes é a identificação da problemática de decisão, pois auxilia na determinação dos métodos multicritério- MCDA, que devem ser utilizados na construção do modelo de decisão. De acordo com Roy (1996) um problema de decisão pode ser identificado como: Problemática de Escolha (P. $\alpha$ ), que busca identificar a melhor ação em um dado conjunto de alternativas, e seu resultado é uma escolha ou um procedimento de seleção; Problemática de Classificação (P. $\beta$ ), cujo objetivo é alocar cada ação a uma categoria; Problemática de Ordenação (P. $\gamma$ ), na qual se busca determinar uma ordenação parcial ou completa das ações. Problemática de Descrição (P. $\delta$ ), que consiste na descrição das ações e de suas consequências para apoiar a decisão, por meio de uma abordagem apropriada. Além destas, Belton & Stewart (2002) acrescentam a Problemática de Design, que tem por finalidade identificar ou criar novas alternativas de acordo com as metas definidas pelo processo; e a Problemática de Portfólio, cujo propósito é a escolha de um subconjunto de

alternativas de um grande conjunto disponível, considerando não apenas as características individuais das alternativas, e sim sua interação.

#### 2.5.4 Métodos Multicritérios

Diante de problemas com múltiplos objetivos, de Almeida (2013) ressalta que existem vários métodos que são utilizados para lidar com tais problemas. Conforme pode ser visto em de Almeida (2013), existe uma classificação básica para os métodos de apoio a decisão multicritério: Métodos por critério único de síntese, que agregam os critérios através de uma função, formando um novo critério a partir dos originais. Dentre eles pode-se destacar o SMART e a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT); Métodos Interativos, nos quais é classificada a maioria das programações lineares multiobjetivos; Métodos de sobreclassificação, cuja preferência é avaliada através de relações par-a-par, as quais definem a preferência de cada uma das alternativas. Destacam-se os métodos da família ELECTRE e PROMETHEE.

Para a construção do modelo de decisão, com foco na priorização de processos de negócio proposto neste trabalho, serão considerados os métodos que contemplam a problemática de ordenação, por se tratar de um problema que deseja estabelecer um *ranking* das alternativas a serem priorizadas de acordo com a sua criticidade, sendo que, este *ranking* seja constituído com base no desempenho médio das alternativas o que caracteriza uma avaliação não compensatória. Nesse sentido, os métodos de sobreclassificação apresentam como característica principal as avaliações não compensatórias, nas quais são realizadas as avaliações intercritérios baseados em comparação par a par. Os métodos de sobreclassificação consistem na realização de duas etapas. A primeira etapa refere-se na construção das relações de sobreclassificação; e a outra corresponde à exploração das relações para apoiar o decisor na resolução do problema de decisão. Dentre os métodos de sobreclassificação, destacam-se os métodos da família PROMETHEE, por ser um método flexível, pois a função de preferência se adequa de acordo com cada critério, e ser um método relativamente simples, de fácil entendimento.

## 2.6 Família PROMETHEE

Os métodos da família PROMETHEE, conforme ilustrado anteriormente, fazem parte dos métodos de sobreclassificação para fornecer uma ordenação das alternativas. Apresentados no ano de 1982 por Jean-Pierre Brans, estes visam apoiar decisões em situações fornecendo um conjunto finito de alternativas. O PROMETHEE baseia-se em duas etapas: (1) construção das

relações de sobreclassificação, atribuindo dados relativos aos critérios e as alternativas; (2) exploração das relações de apoio à decisão (BRANS & MARESCHAL, 2002).

Ainda segundo Brans & Mareschal (2002), o decisor estabelece para cada critério um peso  $p_i$  que reflete a importância do critério. A partir desses pesos é obtido o grau de sobreclassificação  $\pi(a, b)$  de  $a$  sobre  $b$  para cada par de alternativas  $(a, b)$ , conforme a fórmula a seguir:

$$\pi(a, b) = \sum_{i=1}^n p_i F_i(a, b) \quad (2.1)$$

$$\text{onde, } \sum_{i=1}^n p_i = 1 \quad (2.2)$$

Na equação (2.1),  $F_i(a, b)$  é a função da diferença  $(g_i(a) - g_i(b))$  entre o desempenho das alternativas para cada critério  $i$ . De acordo com Belton & Stewart (2002), esta função tem valores entre o intervalo 0 e 1. Algumas funções exigem que o decisor defina parâmetros que reflitam limiares de sua preferência como: o parâmetro  $q$  é o limiar de indiferença, é considerado o maior valor para a diferença  $(g_i(a) - g_i(b))$ , abaixo do qual existe uma indiferença; já o parâmetro  $p$  é o limiar de preferência, é o menor valor para  $(g_i(a) - g_i(b))$  acima do qual existe uma preferência estrita.

A metodologia designada para o PROMETHEE sugere opções de preferências associados a critérios generalizados para facilitar a definição da informação por parte do decisor, que por sua vez, seleciona o modelo da função desejado e especifica os parâmetros necessários (DIAS *et al.*, 1998). As funções de preferência são demonstradas no Quadro 2.1.

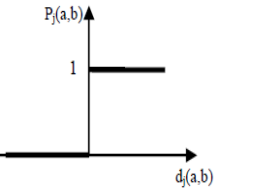
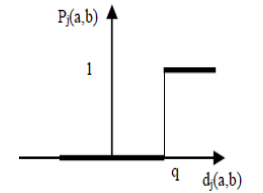
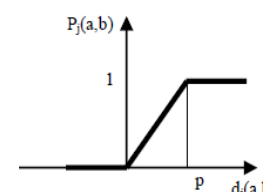
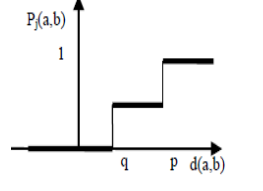
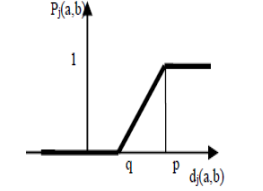
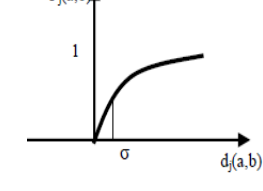
Um dos benefícios da utilização do método PROMETHEE consiste na forma de análise e avaliação de cada critério, uma vez que é possível determinar a intensidade das avaliações de cada alternativa em relação a cada critério (CAVALCANTE *et al.*, 2010).

A partir de estabelecidos os graus de sobreclassificação, segundo Belton & Stewart (2002), na segunda etapa são definidos os índices de sobreclassificação das alternativas, que são denominados de fluxo de sobreclassificação positiva ou de saída  $\Phi^+(a)$  e fluxo de sobreclassificação negativa ou de entrada  $\Phi^-(a)$ .

- Fluxo de sobreclassificação positiva: expressa o valor de quanto a alternativa  $a$  sobreclassifica todas as outras alternativas. É estabelecida uma ordem decrescente, quanto maior  $\Phi^+(a)$ , melhor a alternativa

$$\Phi^+(a) = \sum_{b \neq a} \pi(a, b) \quad (2.3)$$

Quadro 2.1- Critérios gerais para o PROMETHEE

| Tipo de Função  | Representação Gráfica   | Relação de diferença  | Função de Preferência   |
|---|---|---|---|
| I - Critério Usual<br>(Não há parâmetro a ser definido)     |    | $g_i(a) - g_i(b) > 0$ $g_i(a) - g_i(b) \leq 0$                              | $F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0$   |
| II -Quase Critério<br>(Define o parâmetro q)                |    | $g_i(a) - g_i(b) > q$ $g_i(a) - g_i(b) \leq q$                              | $F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0$   |
| III- Limiar de preferência (Define o parâmetro p)           |   | $g_i(a) - g_i(b) > p$ $g_i(a) - g_i(b) \leq p$ $g_i(a) - g_i(b) \leq 0$     | $F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{g_i(a) - g_i(b)}{p}$ $F(a, b) = 0$         |
| IV- Pseudo Critério<br>Define os parâmetros q e p)          |  | $g_i(a) - g_i(b) > p$ $q < g_i(a) - g_i(b) \leq p$ $g_i(a) - g_i(b) \leq q$ | $F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{1}{2}$ $F(a, b) = 0$                       |
| V- Área de Indiferença<br>(Define os parâmetros p e q)      |  | $g_i(a) - g_i(b) > p$ $q < g_i(a) - g_i(b) \leq p$ $g_i(a) - g_i(b) \leq q$ | $F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{g_i(a) - g_i(b) - q}{p - q}$ $F(a, b) = 0$ |
| VI- Critério Gaussiano<br>(O desvio padrão deve ser fixado) |  | $g_i(a) - g_i(b) > 0$ $g_i(a) - g_i(b) \leq 0$                              | $F(a, b) = 0$   |

Fonte: Adaptado de Brans e Mareschal, 2002apud de Almeida, 2013

- Fluxo de sobreclassificação negativa: expressa o quanto a alternativa  $a$  é sobreclassificada por todas as outras alternativas. É estabelecida uma ordem crescente, quanto menor  $\Phi^-(a)$ , melhor a alternativa

$$\Phi^-(a) = \sum_{b \neq a} \pi(b, a) \quad (2.4)$$

As implementações dos métodos da família PROMETHEE, de acordo com Brans & Mareschal (2002), são consideradas como:

- PROMETHEE I: consiste na interseção de duas pré-ordens para problemas de ordenação, na qual a interseção dos fluxos estabelece uma relação de sobreclassificação parcial entre as alternativas.
- PROMETHEE II: estabelece uma pré-ordem completa para problemas de ordenação, admitindo a estrutura de preferência estrita e de indiferença. Nesse caso, a ordem decrescente de seus respectivos fluxos líquidos, obtido por meio da diferença entre o fluxo de entrada e o de saída (DE ALMEIDA, 2013), é descrito por:

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (2.5)$$

- PROMETHEE III: indicado para ordenação baseada em intervalões (BEHZADIAN et al, 2010). Nesse caso, agrega para cada ação  $a$  um intervalo, definindo uma ordenação intervalar.
- PROMETHEE IV: adequado para os casos em que o conjunto de soluções viáveis é contínuo. Nesse caso, pode estabelecer uma pré-ordem contínua ou parcial (BEHZADIAN et al, 2010).
- PROMETHEE V: o objetivo desse método é selecionar as melhores alternativas, considerando as restrições do problema. Para isso, obtêm-se, inicialmente, as avaliações das alternativas mediante o PROMETHEE II e, posteriormente, são introduzidas restrições, identificadas no problema, para as alternativas selecionadas (DE ALMEIDA, 2013).
- PROMETHEE VI: indicado para representação de preferências do decisor através de intervalos, quando o mesmo não está apto ou não quer definir os pesos para os critérios (DE ALMEIDA, 2013).

Para Mareschal & Brans (1988), o procedimento GAIA (*Geometrical Analysis for Interactive Aid*) consiste em uma interação visual do PROMETHEE, fornecendo informações

gráficas a respeito dos critérios e sobre a influência dos pesos na decisão final, proporcionando ao decisor uma visão holística do problema. De acordo com o mesmo autor as propriedades que são verificadas no plano GAIA a fim de verificar o caráter conflitante dos critérios e o impacto dos pesos na decisão final são: a distância das alternativas entre si, a preferência dos critérios no conjunto de alternativas, analisando se os mesmos expressam preferências similar, conflitante ou independente.

Por fim, de acordo com Cavalcante & Almeida (2005), os métodos dessa família têm sido aplicados em vários problemas de diferentes naturezas, tais como: gestão de portfólios (VETSCHERA & DE ALMEIDA, 2012), gestão de segurança (GONÇALVES & CORREIA, 2015), gestão de redes de distribuição de água (MORAIS et al, 2010), dentre outros.

## 2.7 Abordagem de Decisão Multicritério em BPM

Diante da literatura, foi possível encontrar algumas pesquisas que utilizam a abordagem de decisão multicritério para apoiar a tomada de decisão na gestão de processos de negócios. Neste cenário, observou-se o estudo de Cho & Lee (2011) que desenvolveu um modelo para a seleção de um processo para BPM baseado no método AHP, *Fuzzy AHP* e do BSC para definir os critérios. O método AHP, foi utilizado de modo a gerar a ponderação das perspectivas do BSC e a ponderação dos critérios de avaliação e AHP fuzzy de modo a selecionar o processo adequado.

Campos (2013), propôs um modelo de decisão multicritério para problemas de classificação relativos à gestão de processos baseado no método ELECTREE TRI-B e no método FlowSort e *Fuzzy Set*.

No estudo de Zhao *et al.* (2016), foi desenvolvido um método heurístico baseado em entropia para tratar a alocação de recursos na gestão de processos de negócios. Visto que, devido à interação entre diversas instâncias, há uma crescente geração de conflitos de recursos.

Yen (2009) desenvolveu uma abordagem baseada no método AHP que combina os resultados apresentados por um processo de negócio e a preferência de todas as partes envolvidas sobre os critérios em questão.

Xu & Zhou (2010) por sua vez, propôs um modelo multicritério baseado no método AHP com o algoritmo TOPSIS, para identificar e selecionar os processos.

Silva *et al.* (2014), desenvolveram um modelo baseado no método ELECTRE I, para selecionar um sistema de gestão de processos de negócios (BPMS), uma vez que existem vários tipos diferentes de sistemas, e cada um tem suas próprias características específicas. Com isso,

possibilitará o gestor na decisão de selecionar um BPMS que se adéqua a necessidade da organização.

Campos & de Almeida (2010), propôs um modelo para classificar os métodos de modelagem de processos de negócio, utilizando o método ELECTRE TRI, para agrupar métodos com características semelhantes em classes. Onde, as classes irão servir como padrões para classificar os métodos em uma das três categorias: classe 1 (Mais adequado), os métodos alocados nesta classe são adequados para a realização da modelagem; classe 2 (Possivelmente Adequada), os métodos alocados nesta classe poderiam ser mais adequados para a realização da modelagem. E a classe 3 (Não Adequada), os métodos alocados nesta classe não são adequados para a realização da modelagem.

No estudo realizado por Campos & de Almeida (2014), trata de uma estrutura para selecionar uma linguagem de modelagem de acordo com a finalidade da mesma. Baseia-se na qualidade semiótica (SEQUAL) para avaliar linguagens de modelagem de processos e abordagem de apoio à decisão multicritério (MCDA), a fim de selecionar a linguagem. Este estudo não tenta estabelecer novas formas de critérios de avaliação, mas faz tentativa de demonstrar como duas abordagens existentes podem ser combinados de modo a resolver o problema da seleção de linguagem de modelagem.

Mansar *et al* (2009) desenvolveram uma ferramenta baseada no método multicritério Analytic Hierarchy Process (AHP), a fim de escolher as melhores práticas para o Reengenharia do Processo de Negócio, com o intuito de aumentar a eficiência do redesenho do processo.

Stemberger *et al.* (2010), propôs um método de seleção de software de gerenciamento de processos de negócios (BPMS) com base no método AHP. O método AHP também foi utilizado por Felix & Bing (2001), para apoiar a seleção do melhor modelo para a concepção de sistemas de manufaturas flexíveis viáveis para as empresas, em relação aos conceitos de reengenharia de processos (BPR).

Filho *et al.* (2011), desenvolveram um modelo de apoio multicritério a decisão, baseado no método de sobreclassificação ELECTRE I, para auxílio no processo de escolha dos processos que serão monitorados pelo BPM, utilizando como metodologia de geração de critérios o BSC.

De acordo com a revisão da literatura, foi possível identificar que existem poucas pesquisas científicas relacionadas com análise de decisão multicritério e BPM, e das que foram identificadas a maioria utiliza métodos baseados na avaliação compensatória abordando a problemática de escolha e classificação, sendo a problemática de ordenação pouco explorada.



Desta forma, o atual estudo visando tornar-se diferenciado na literatura, buscou-se relacionar a gestão de processos de negócio na gestão da cadeia de suprimentos e métodos multicritérios com características não compensatórias, em que aborda a problemática de ordenação, diferentemente dos métodos encontrados na literatura relacionados no que tange aplicação de método multicritérios em BPM.

A fim de obter um maior conhecimento sobre o Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, a seção a seguir descreve algumas características deste Polo, bem como alguns estudos realizados neste setor.

## **2.8 Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco**

Atualmente, o Brasil, através do setor têxtil vem se destacando no cenário econômico mundial, sendo classificado como o quinto maior produtor têxtil, o segundo maior produtor e o terceiro consumidor de denim. Logo, representa 16,7 % dos empregos e 5,7 % do faturamento da indústria de transformação, tornando-se o segundo maior empregador da indústria de transformação (ABIT, 2015). Este setor possui grande relevância dentro da economia internacional, nacional e regional, sendo forte gerador de empregos, além da sua grande relevância econômica, esse é um segmento de forte impacto social.

Entre os anos de 2010 a 2014, o número de unidades produtivas em atividade na cadeia têxtil cresceu 6,4%, visto que, houve uma queda de 0,4% em relação a 2013. Entretanto, o segmento de confecções que teve maior crescimento neste período, foi a linha lar, com alta de 14%. E os que apresentaram um decréscimo foram os segmentos de meias e acessórios com uma queda de 3,5%. Já na confecção de vestuário, o crescimento foi de 7,6%, as fiações, as tecelagens e as malharias, apresentaram queda de 3,7%, 3,6%, e 3,2%, respectivamente. (ABIT, 2015).

O Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco é formado pelas cidades de Agrestina, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Cupira, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes, Belo Jardim, Gravatá, Passira e Pesqueira. De acordo com o SEBRAE (2013), os municípios com maior concentração de unidades produtivas são: Santa Cruz do Capibaribe, Caruaru e Toritama.

Estudos realizados sobre o Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco enfatizam que o atual estágio do setor na região, foi impulsionado a partir da feira da “sulanca” na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, na década de 60. Onde, as roupas eram produzidas a partir de retalhos oriundos da região Sudeste do país e por sua vez, resultavam em produtos de baixo valor

agregado. A partir da década de 90, houve uma expansão para outros municípios, com isso os produtos foram ganhando em qualidade (DIEESE, 2010).

De acordo com a Pesquisa de Caracterização Econômica do Polo de Confeccões do Agreste, realizada pelo SEBRAE (2013), o Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco apresenta as seguintes características:

- É constituído por 18.803,00 empresas, sendo 19,49% destas empresas formais, e 80,51% informais. Deste total, 8.060,00 são empreendimentos complementares (facções), que corresponde aproximadamente a 43% do total. Facções são definidas como uma unidade produtiva que desempenha tarefas que correspondem a etapas do processo produtivo de confeccões. É demonstrado a Tabela 2.1 a quantidade de empresas formais e informais de cada município que contempla o Polo Têxtil. Visto que, na Figura 2.4 ilustra o tipo de unidade produtiva e suas respectivas porcentagens referentes a formalidade e informalidade;
- 77,2% das empresas encontram-se nos 3 (três) principais municípios da região: Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama. As facções representam 40%, 18% e 23%, respectivamente do número total de empreendimentos complementares estimado para o Polo;
- Existem 107.177,00 pessoas ocupadas no setor de confeccões, sendo 81.686,00 ou 76,21%, nos três principais municípios do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco.

Nesse contexto, algumas organizações têm buscado meios que possibilitem adquirir vantagem competitiva sustentável, através estratégias organizacionais, proporcionando fatores diferenciados. Dentre eles destacamos o gerenciamento de processos na cadeia de suprimento que fornece a integração e a visão holística de todos os processos, permitindo que as empresas possam aumentar sua lucratividade e reduzir seus custos.

Tabela 2.1- Quantidade de unidades produtivas formais e informais em relação aos municípios

| Municípios               | Unidades Produtivas Formais |               | Unidades Produtivas Informais |                 |
|--------------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|
|                          | Quantidades Formais         | % das formais | Quantidades Informais         | % das informais |
| Agrestina                | 38                          | 12,7          | 261                           | 87,3            |
| Brejo da Madre de Deus   | 223                         | 16,0          | 1.173                         | 84,0            |
| Caruaru                  | 963                         | 21,3          | 3.568                         | 78,7            |
| Cupira                   | 22                          | 16,3          | 113                           | 83,7            |
| Riacho das Almas         | 76                          | 18,3          | 339                           | 81,7            |
| Santa Cruz do Capibaribe | 1.349                       | 18,8          | 5.820                         | 81,2            |
| Surubim                  | 1501                        | 33,0          | 304                           | 67,0            |
| Taquaritinga do Norte    | 128                         | 10,8          | 1.057                         | 89,2            |
| Toritama                 | 644                         | 22,9          | 2.174                         | 77,1            |
| Vertentes                | 72                          | 18,0          | 329                           | 82,0            |
| <b>TOTAL</b>             | <b>3.666</b>                | <b>19,5</b>   | <b>15.138</b>                 | <b>80,5</b>     |

Fonte: Adaptado do Sebrae, 2013

A informalidade é proporcionalmente maior nos empreendimentos complementares, conforme será demonstrado na Figura 2.4.

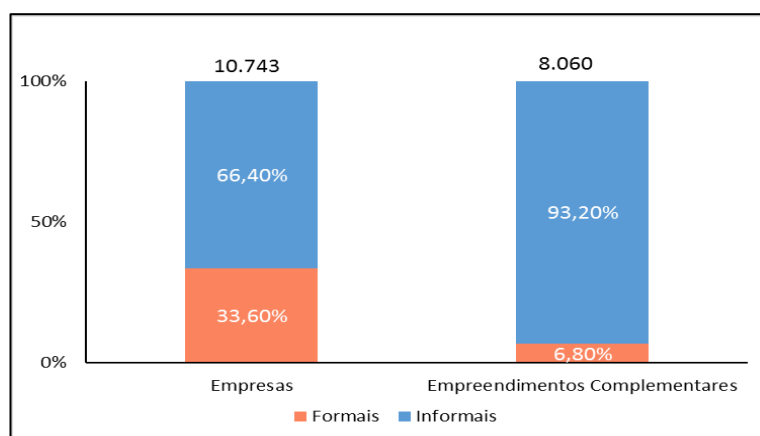


Figura 2.4- Unidades produtivas formais e informais dos municípios inseridos no APL  
Fonte: Adaptado do Sebrae, 2013

Segundo Dieese (2010), a cadeia têxtil e de confecções é um setor bastante importante para a região do Agreste, uma vez que, os benefícios não se restringem apenas aos três municípios com maior representatividade, e sim, para a geração de renda e o desenvolvimento de toda região, visto que, trabalhadores de vários municípios se deslocam diariamente para trabalhar na indústria do setor.

Na literatura, foram identificados alguns trabalhos que tiveram, no seu foco, o Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, a fim de avaliar as empresas de acordo com algumas metodologias, a saber:

No estudo de Santos & Sousa (2014), foi realizado um diagnóstico sobre o uso e os investimentos em TI nas empresas têxteis do Agreste Pernambucano. Onde foi identificado que há na região certa deficiência sobre essa área, por questões culturais e/ou ausência de empresas capacitadas para efetivação dos serviços.

Sousa & Silva (2014), realizaram uma análise de Swot, a fim de identificar os pontos fortes e fracos, bem como as oportunidades e ameaças. Os resultados demonstraram a ausência de metodologias nas empresas inseridas no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, proporcionando assim, um ambiente de risco, pois as mesmas podem apresentar uma redução no desempenho organizacional. Já Carvalho *et al.* (2016) propôs um modelo multicritério para priorizar os processos internos associados a cadeia de suprimento no contexto do Polo Têxtil. Onde foi possível identificar através da aplicação do modelo, que o processo que demanda maior atenção está relacionado com o nível estratégico da organização.

Na pesquisa de Barbosa & Silva (2016), foi realizado um estudo de caso numa empresa do APL Têxtil do Agreste de Pernambuco, com o intuito de diagnosticar e avaliar os riscos internos e externos associados à Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS). Como resultado, foi identificado que o tema, gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos, nunca foi discutido na empresa, traduzindo a realidade da maioria das empresas da região.

Diante dos estudos supracitados do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, foi possível identificar que a maioria das empresas inseridas neste Polo não apresentam práticas de gestão, dificultando assim o gerenciamento, conseqüentemente, o desempenho organizacional. No entanto, uma empresa quando utiliza práticas de gestão, irá diagnosticar rapidamente os problemas e encontrará soluções rápidas e precisas, evitando assim, vários prejuízos para a mesma.

A maioria das empresas situadas no Polo Têxtil do agreste de Pernambuco é de micro e pequeno porte, onde muitas apresentam poucos recursos, principalmente no cenário econômico atual. Desta forma, surge a necessidade das empresas implementarem formas de tornar seu gerenciamento de processos de negócios da Cadeia de Suprimentos, mais eficientes.

Neste sentido, a presente pesquisa visa identificar quais os principais processos de negócio, buscando diagnosticar quais os mais críticos para que a organização, a partir dos resultados, possa gerenciar com eficácia os processos chaves. Desta forma, o gestor poderá tomar decisões mais precisas, visto que, uma ação realizada em um processo, acarretará em várias melhorias em outros, proporcionando vários benefícios, tais como: redução de custos, crescimento no desempenho organizacional, dentre outros.

## **2.9 Conclusão do Capítulo**

A partir da base conceitual, apresentada neste capítulo, foi possível um maior embasamento para o desenvolvimento da presente pesquisa. De início definiu-se a cadeia de suprimentos, onde constatou sua importância, pois a mesma envolve todas as atividades desde a matéria prima até o consumidor final, visando satisfazer o cliente. Porém, para que a mesma opere de forma eficiente, as organizações devem deixar a visão departamental, que se preocupa apenas com seu departamento e deve começar a focar na visão por processos, pois permite à organização, uma visão holística de todos os processos, proporcionando assim, um maior desempenho na cadeia de suprimentos. No entanto, é necessário que haja uma integração dos processos, logo a integração total é considerada como fator de sucesso na cadeia de suprimento.

Entretanto, um mecanismo que proporciona essa integração é a GCS. Conforme Ballou (2006) a GCS diz respeito a integração de todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, por meio de relacionamentos na cadeia de suprimento, visando obter uma vantagem competitiva. Visto que, para gerenciar os processos relacionados à cadeia de suprimentos, devem ser implantados modelos de práticas de gestão. Desta forma, um dos modelos que ganha destaque é a gestão de processos de negócio- BPM.

Neste sentido, no cenário de gestão de processos de negócio, é fundamental a priorização dos processos, devido à problemática relacionada aos recursos humano, financeiro, dentre outros. Mediante tais conflitos, apresenta-se a abordagem multicritério, que trata de problemas com múltiplos critérios que geralmente são conflitantes entre si. Desta forma, os métodos de apoio a decisão, dentro desta problemática, priorizarão os processos de negócio, auxiliando a tomada de decisão do gestor.

Desta forma, na fundamentação teórica foram explanados os principais aspectos da abordagem de apoio à decisão multicritério. Foram abordados, os principais métodos de apoio à decisão, tendo um enfoque no que tange aos métodos da abordagem de sobreclassificação, a qual não permite compensação entre os critérios e, mais especificamente do PROMETHEE, método considerado nesta pesquisa.

Por fim, as pesquisas expostas foram desenvolvidas de acordo com assunto abordado na presente pesquisa, cujo foco foram trabalhos que tratam BPM na cadeia de suprimentos e, abordagem multicritério em BPM. Foi também incluída uma caracterização do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, a fim de identificar seus aspectos mais relevantes.

### **3 PROPOSIÇÃO DO MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO**

Neste capítulo é descrito o modelo proposto, que tem como foco apresentar o procedimento de priorização dos processos de negócio, agregando a abordagem de estruturação de problema, em específico o VFT. Com o intuito de fornecer informações para auxiliar os gestores do Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco a investir seus esforços nos processos que são considerados os gargalos, podendo assim melhorar o desempenho organizacional.

Miranda & de Almeida (2003) relatam que a priorização de atividades que necessitam de um gerenciamento pode ser efetivada, por meio de métodos multicritério de apoio à decisão. A modelagem multicritério de acordo com Gomes *et al* (2009), visa a elaboração de um modelo capaz de ser aceito pelos decisores como uma representação dos elementos primários de avaliação. Desta forma, o desenvolvimento de um modelo de decisão, equivale a uma representação formal de um problema enfrentado, com apoio de um método multicritério de apoio a decisão (DE ALMEIDA, 2013).

Antes de apresentar o modelo é explanada uma justificativa para a escolha do método multicritério.

#### **3.1 Justificativa do Método**

Dentro da abordagem multicritério vários fatores influenciam na escolha do método, dentre eles se destacam o contexto do problema em análise, a estrutura de preferência do decisor e o tipo de problemática. Dessa forma, de acordo com o contexto do problema, que visa ordenar os processos de negócio mais críticos estabelecendo quais serão priorizados em um determinado momento e quais ficariam para um momento posterior, sendo assim, caracterizado como uma problemática de ordenação. Além disso, é direcionado para uma avaliação não compensatória mediante a estrutura de preferência do decisor que apresenta uma racionalidade em que é melhor uma alternativa balanceada com um desempenho médio em todos os critérios, ou seja, não se buscam alternativas que possuem um excelente desempenho em um critério, mas que sejam ruins em outros (DE ALMEIDA, 2011; DE ALMEIDA & COSTA, 2003).

Desta forma, um dos métodos multicritério que apresentam essas características são os métodos de sobreclassificação, pois contempla na sua estrutura a problemática de ordenação e a abordagem não compensatória, bem como, faz a avaliação intercritério baseado em

comparações par a par e são atribuídos pesos aos critérios que correspondem a importância relativa.

Os métodos de sobreclassificação são classificados na família de métodos PROMETHEE e ELECTRE. Dentre esses, o método PROMETHEE se destaca, pois, o mesmo apresenta informação clara que pode ser obtida e gerenciada tanto pelo decisor como pelo analista. Além disso, é um método flexível, oferecendo vários tipos de função de preferência, podendo se adequar de acordo com cada critério. Diferentemente do ELECTREE que consiste em uma família de métodos, onde cada método que a compõem, corresponde apenas a um tipo de critério e na sua estrutura apresenta os conceitos de concordância e discordância para a construção da relação de sobreclassificação, dificultando assim, o entendimento do decisor.

Diante deste contexto, o modelo proposto consiste na utilização do método PROMETHEE que contempla a problemática de ordenação, mais especificamente o PROMETHEE II. Esse método estabelece uma pré ordem completa, visto que admite a relação de preferência e indiferença e abrange a problemática de ordenação. Diferentemente do PROMETHEE I que estabelece uma pré ordem parcial, logo admite a incomparabilidade. Desse modo, o PROMETHEE II se apresentou como o mais adequado no contexto em estudo. O modelo proposto será descrito na seção 3.2.

### 3.2 Modelo Proposto

Esta seção apresenta o modelo de decisão que permite a ordenação de alternativas que devem ser priorizadas no âmbito organizacional, podendo auxiliar o gestor a gerenciar da melhor forma possível seus processos, para que os mesmos sejam eficientes e eficazes.

Este modelo consiste em três fases, a fase de estruturação do problema, onde as alternativas e critérios são definidos através de uma revisão da literatura, e do método *Value-Focused Thinking* (VFT); a fase de aplicação do método multicritério e por fim, a fase de avaliação e decisão onde é realizada a análise de sensibilidade e é feita a recomendação final. A estruturação do modelo é apresentada conforme Figura 3.1. Neste cenário, considera-se a presença de um único decisor.

Vale salientar que esse modelo segue um refinamento sucessivo, ou seja, segue um processo recursivo, no qual é possível retornar as etapas anteriores, a fim de enriquecer o modelo e possibilitar melhores resultados.

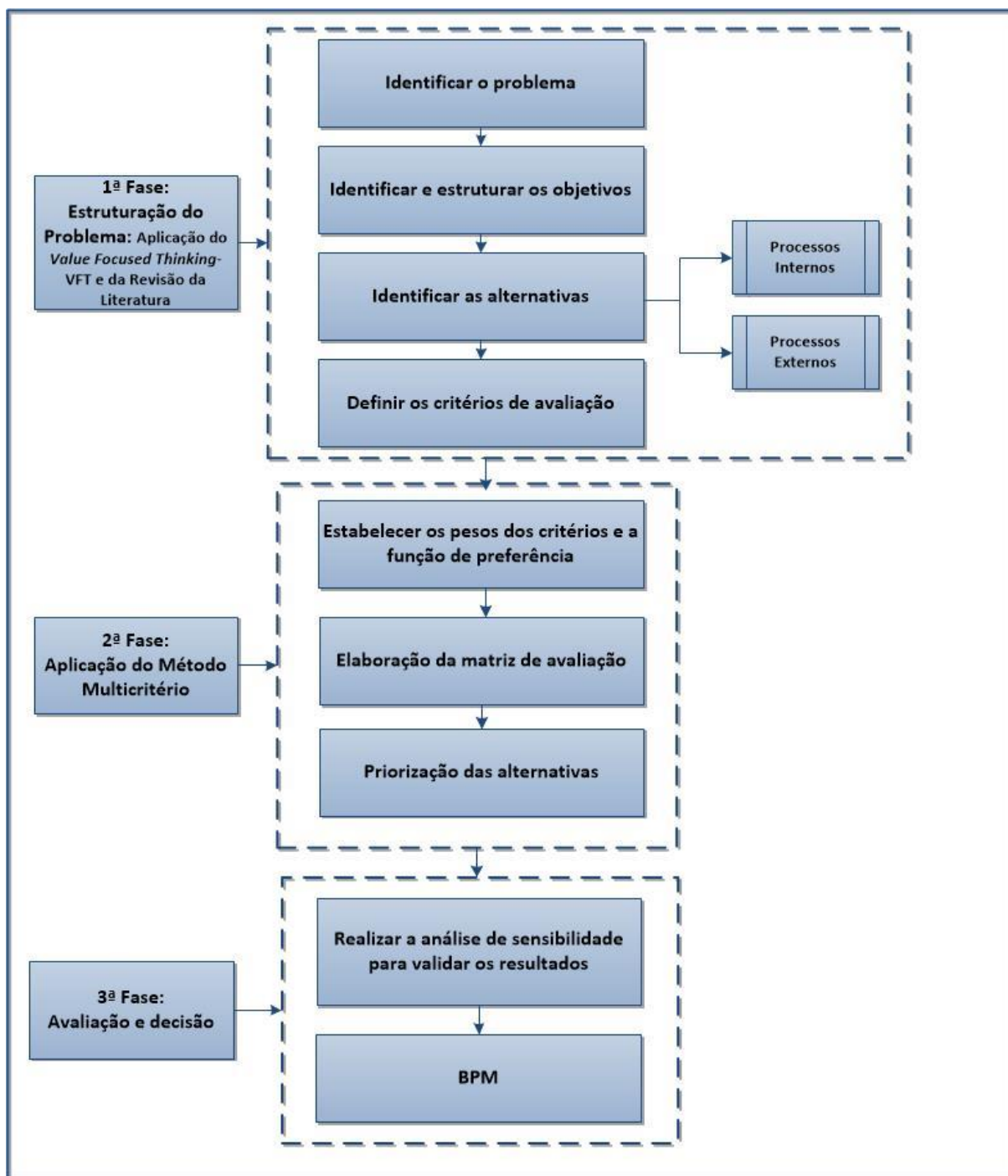


Figura 3.1 - Modelo Proposto para priorização de processos de negócios  
 Fonte: Esta Pesquisa

### 3.2.1 Estruturação do Problema

Esta fase envolve as etapas de: realizar um estudo sobre o problema em questão; identificar e estruturar os objetivos do decisor; identificar as alternativas e os critérios. Os



resultados adquiridos nesta fase são explorados, ou seja, servirão de entrada para a fase posterior.

### 3.2.1.1 Identificação do Problema

Nesta etapa, deve ser feito um diagnóstico do ambiente em estudo, a fim de adquirir informações sobre o contexto do problema. Com isso, é possível realizar uma análise, identificando qual o tipo de problemática, qual o objetivo do decisor, se a avaliação segue um caráter de avaliação não compensatória ou com características compensatórias. Outro fator importante nesta etapa é identificar o decisor.

### 3.2.1.2 Identificação e Estruturação dos Objetivos

Nesta etapa, é essencial que o decisor esclareça seus valores e objetivos, podendo assim tomar decisões mais coerentes e objetivas. Desta forma, será aplicada a abordagem VFT, com o intuito de identificar as alternativas baseadas nos objetivos da organização.

O procedimento do VFT visa a identificação dos objetivos, que se dividem em três: objetivos estratégicos, fundamentais e meios. A partir disso são geradas ações alinhadas aos objetivos. Para maiores detalhes o autor sugere Keeney (1992). A metodologia do processo de modelagem do VFT é representada na Figura 3.2, no qual se trata de uma adaptação da metodologia VFT proposta por Poleto (2012).

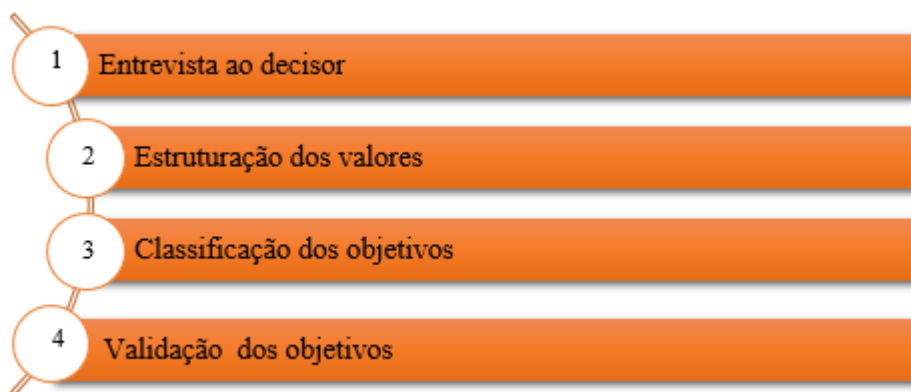


Figura 3.2- Modelo proposto para aplicação VFT

Fonte: Adaptado de Poleto, 2012

Descrição das etapas, a saber:

- 1ª etapa: consiste na entrevista com o decisor por meio de um questionário semiestruturado, com o intuito de identificar situações de decisão, e entender os objetivos do problema;

- 2ª etapa: engloba a estruturação dos valores – identificar e estruturar os valores e, em seguida, transformar em objetivos;
- 3ª etapa: classificação dos objetivos - Identificar o objetivo estratégico e listar os objetivos fundamentais e meios;
- 4ª etapa: validar os objetivos meios e fundamentais com o decisor.

#### 3.2.1.3 Identificação das Alternativas

Nesta etapa, deve ser feito um levantamento dos processos internos/externos da organização, onde a partir deste levantamento, será identificado os principais processos para compor o conjunto de alternativas que constará no modelo. Este levantamento pode ser realizado através da revisão da literatura, onde é possível diagnosticar os principais processos de negócio, que estão sendo trabalhados recentemente no meio acadêmico, como também através da aplicação do método de estruturação do problema VFT ou de forma direta na organização.

#### 3.2.1.4 Identificação dos Critérios

Será feita a identificação dos critérios que correspondem aos aspectos mais críticos relacionados aos processos de negócio, para que se obtenha uma melhor decisão a respeito das alternativas, visto que, os critérios serão utilizados nas avaliações das alternativas. Ressaltando que, quando os critérios apresentarem caráter qualitativo é necessário a utilização de uma escala numérica. Os critérios podem ser identificados tanto pela busca na literatura, como pela abordagem VFT ou de forma direta na organização.

### 3.2.2 Aplicação do Método Multicritério

Esta fase consiste em três etapas, que são: definição dos pesos dos critérios e da função de preferência; elaboração da matriz de decisão e a priorização das alternativas.

#### 3.2.2.1 Definição dos Pesos dos Critérios e da Função de Preferência

Os pesos representam o grau de importância dos critérios para o decisor, onde o mesmo deve atribuir valores entre 0 a 1 para cada critério. O analista deve auxiliar na reunião o gestor, para que o mesmo possa atribuir valores aos critérios e definir a função de preferência. Visto que, para definir a função de preferência, o decisor deve avaliar qual a forma mais adequada de julgamento, conforme os seis critérios proposto por Brans & Mareschal (2002), no Quadro 2.1

no capítulo 2. Dependendo do tipo de função definida, é estabelecido os parâmetros  $p$  e  $q$  que são os limites de preferência e indiferença. A elicitação dos pesos pode ser feita de forma direta com o decisor. Sendo que, o maior peso é designado ao critério tido pelo decisor como mais importante. Porém, em caso que o decisor tenha dificuldades para atribuir os pesos aos critérios, utiliza-se de outras técnicas para a elicitação destes pesos, o autor sugere para maiores detalhes de Almeida 2013.

### 3.2.2.2 Elaboração Matriz de Decisão

A matriz de decisão é construída a partir da definição de todos os parâmetros supracitados, acrescentado da avaliação das consequências de cada alternativa sobre o critério  $j$ . Onde esta avaliação é feita de forma direta junto ao decisor. Após definidas as consequências, é realizada a avaliação intercritério, e calculado para cada par das alternativas o grau de sobreclassificação, ou seja, o grau de preferência da alternativa  $a$  sobre a alternativa  $b$ . Conforme a equação 2.1.

### 3.2.2.3 Priorização das Alternativas

Esta etapa apresenta quais processos são diagnosticados como prioritários. Sendo assim, para a obtenção da ordenação das alternativas, existem alguns softwares que podem ser empregados tais como: *Visual Promethee* e *Decision Lab 2000*. Na presente pesquisa utilizou-se o *visual Promethee*, que consiste numa ferramenta de análise multicritério e de apoio à decisão para a implementação dos métodos PROMETHEE. As alternativas são ordenadas de forma decrescente por meio do fluxo líquido. O sequenciamento dos processos proporciona ao decisor a melhor recomendação, podendo o mesmo gerenciar de forma eficaz o processo que demanda maior atenção.

## 3.2.3 Avaliação e Decisão

Esta fase engloba a etapa de análise de sensibilidade que possibilita ao decisor explorar os efeitos da alteração dos dados, no conjunto de alternativas produzidas pela análise de decisão, buscando validar a robustez do resultado. E da etapa de implementação do BPM.

### 3.2.3.1 Análise de Sensibilidade

Para verificar a consistência do modelo, realiza-se uma análise de sensibilidade. Esta análise é realizada efetuando uma simulação, de modo que, o critério que julgar mais importante

sofrerá variações de valor sob o peso. No entanto, à medida que aumenta ou diminui o valor do peso do critério com maior importância, os demais critérios terão esta mesma quantidade atribuída de forma proporcional.

### 3.2.3.2 Gestão dos Processos de Negócio

Após a análise de sensibilidade, validando o resultado, é feita a recomendação da alternativa que deve ser priorizada. Desta forma, o gestor diante desta informação, poderá aplicar práticas de gestão, especificamente o BPM, para que o processo considerado o gargalo da organização seja gerenciado de forma eficaz, evitando assim, perdas no processo. Entretanto, este trabalho se limitou até a etapa de análise de sensibilidade.

No próximo capítulo, será realizada uma aplicação do modelo. Esta aplicação foi efetivada após um estudo de caso em uma empresa localizada no APL Têxtil do Agreste de Pernambuco.

## **4 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO – ESTUDO DE CASO**

Este capítulo aborda a aplicação do modelo multicritério de apoio à decisão, com a finalidade de ilustrar o uso do mesmo. Desta forma, para a obtenção dos dados, foi realizado um estudo de caso em uma empresa específica inserida no Polo Têxtil do Agreste de Pernambuco, mais precisamente na cidade de Toritama.

Desse modo, foram realizadas reuniões com o decisor, onde o analista fez uma breve apresentação do presente estudo, para que o mesmo tivesse maior embasamento sobre o assunto. A seguir, serão descritas as fases do modelo e suas respectivas etapas. Antes de iniciar a descrição das etapas, será feita uma breve descrição da empresa.

### **4.1 Caracterização da Empresa**

A empresa é classificada como microempresa, possui até 19 funcionários, atua no mercado há 6 anos, no setor de vestuário, no segmento de Jeans. Os mercados atendidos são a nível nacional, mais especificamente as regiões norte e nordeste.

### **4.2 Estruturação do Problema**

Esta fase consiste nas etapas de identificação do problema; identificação e estruturação dos objetivos; identificação das alternativas e critérios, a saber:

#### **4.2.1 Identificação do Problema**

Foi realizado um estudo sobre o atual cenário do APL Têxtil do Agreste de Pernambuco, onde foi possível avaliar a importância e identificar os pontos fracos. Na seção 1.1 do capítulo 1 e na 2.8 do capítulo 2, foram ressaltados sobre a importância do APL Têxtil do Agreste de Pernambuco para a economia brasileira e regional. De acordo com vários estudos realizados neste APL, foi possível identificar os pontos fracos das empresas inseridas na região. Com isso, foi diagnosticado a ausência de práticas de gestão, o que pode ocasionar na redução da competitividade das empresas inseridas neste APL, sendo assim, o decisor necessita priorizar os processos mais críticos, ou seja, que tem maior influência no desempenho organizacional, a fim de gerenciá-los. O decisor neste contexto é o empresário/gestor da empresa.

#### **4.2.2 Identificação e Estruturação dos Objetivos**

Nesta etapa foi realizada a aplicação do VFT, onde foram identificados os valores, e em seguida transformados em objetivos estratégicos, fundamentais e meios.

4.2.2.1 Aplicação do VFT

Para a aplicação da metodologia VFT, foi utilizado o procedimento proposto na seção 3.2.1.2. Sendo assim, realizou-se uma entrevista com o gestor para diagnosticar os valores, e consequentemente os objetivos da empresa. Desta forma, foi obtida uma hierarquia dos objetivos fundamentais e meios, onde os objetivos redundantes foram removidos. Com isso, constituiu o conjunto final de objetivos, onde foi identificado que o objetivo estratégico do gestor é maximizar o desempenho organizacional através dos objetivos fundamentais: minimizar os custos, maximizar a competência dos colaboradores e maximizar a credibilidade do serviço, conforme a Figura 4.1.

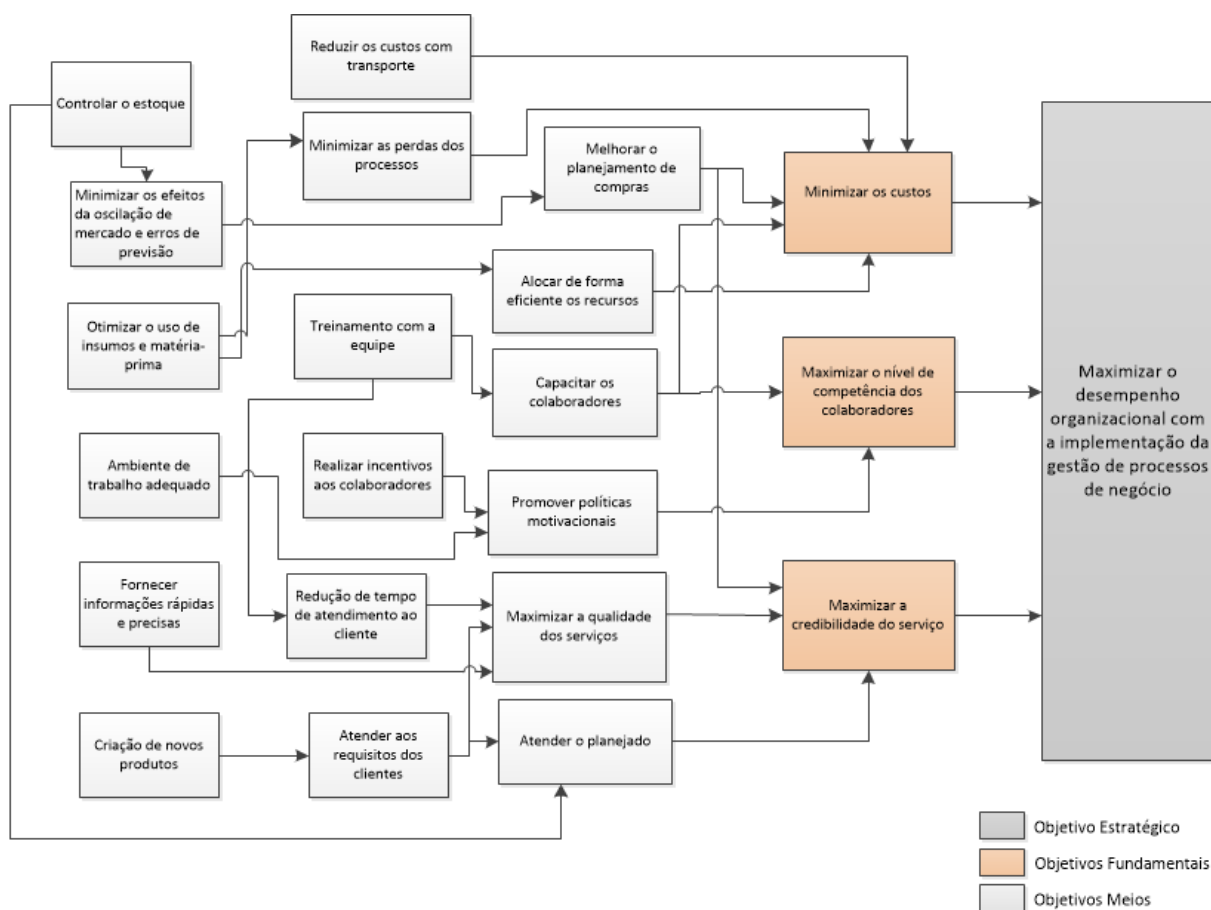


Figura 4.1- Estruturação dos objetivos do decisor  
 Fonte: Esta Pesquisa

A metodologia foi importante no estudo proposto, pois foram visualizadas novas alternativas e critérios, de acordo com os anseios do decisor.

### 4.2.3 Identificação das Alternativas

O conjunto de alternativas (processos) foi elaborado a partir das informações do estudo de caso, no qual foi possível aplicar a metodologia VFT, e da revisão da literatura. Os processos de negócios são caracterizados em internos e externos, no qual são processos que constituem os principais elementos da organização e podem influenciar em um melhor desempenho organizacional, fazendo com que a mesma adquira vantagem competitiva sustentável. Desta forma, foi elaborado um banco de dados, onde a Tabela 4.1 demonstra as alternativas geradas a partir da aplicação do VFT, e a Tabela 4.2 e 4.3 representam respectivamente os processos internos e externos, no qual estes processos são as principais alternativas identificadas pela revisão da literatura. Foram feitas descrições para cada dimensão e alternativa, com a finalidade de apresentar informações ao gestor, de modo que ele tenha mais facilidade no momento de avaliar as alternativas em relação aos critérios.

Para a criação das alternativas geradas a partir dos objetivos identificados pelo VFT, foram selecionados alguns objetivos meios e a partir dos mesmos criou-se ações para alcançá-los. Sendo que, essas ações são comuns a mais de um objetivo, ou seja, a implementação de uma alternativa para alcançar um objetivo, influencia diretamente em outros objetivos. Por exemplo, as alternativas geradas para alcançar o objetivo meio “maximizar a qualidade dos serviços” abrange também os objetivos “fornecer informações rápidas e precisas” e “redução de tempo de atendimento ao cliente”. Já quando é considerado o objetivo “controlar o estoque”, conseqüentemente os objetivos “minimizar os efeitos da oscilação” e “melhorar o planejamento de compras” são alcançados. Desta forma, os objetivos selecionados são apresentados na Tabela 4.1.

*Tabela 4.1 - Alternativas geradas a partir da metodologia - VFT*

| <b>Objetivos meios</b>                    | <b>Alternativas</b>   |
|---|---|
| Otimizar o uso de insumos e matéria-prima | A1: Monitorar e controlar os processos  |
|   | A2: Padronizar os processos   |
|   | A3: Realizar o corte do tecido de forma adequada a cada tipo de tecido e com equipamentos em boas condições |
| Reduzir custos com transporte             | A3: Terceirizar uma única facção para realizar todas as etapas da costura.                                  |
| Controlar o estoque                       | A4: Implantar sistema de informação gerencial para planejar e administrar a produção                        |
|   | A5: Gerenciar a demanda   |
| Treinamento com os colaboradores          | A6: Promover cursos de formação e qualificação nos processos  |
| Maximizar a qualidade dos serviços        | A7: Implantar sistema de informação para fornecer informações aos clientes                                  |

| Continuação da Tabela 4.1 – alternativas geradas a partir da metodologia VFT |   |
|--|---|
|  | A8: Desenvolver uma gestão de relacionamento ao cliente               |
|  | A9: Realizar o acabamento da peça (limpeza e inspeção) com precisão   |
|  | A9: Gerenciar o serviço ao cliente                                    |
| Ambiente de trabalho adequado  | A10: Desenvolver programas de qualidade de vida para os colaboradores |
| Realizar incentivos aos colaboradores  | A11: Desenvolver práticas de bonificação                              |
|  | A12: Desenvolver nova modelagem                                       |
| Criação de novos produtos  | A11: Realizar o processo de lavagem da peça                           |

Fonte: Esta Pesquisa

A Tabela 4.2 apresenta os processos internos, no qual são identificados de acordo com seis dimensões, associados ao contexto organizacional do APL Têxtil do Agreste de Pernambuco que são: alinhamento estratégico, governança, tecnologia da informação, métodos, pessoas e cultura. Em seguida, na Tabela 4.3 serão demonstrados os processos externos associados a cadeia de suprimentos.

Tabela 4.2- Principais processos internos

| Dimensão                     | Descrição   | Alternativas  | Referencial  |
|------------------------------|---|---|--|
| Alinhamento Estratégico (E1) | Interligação entre as prioridades organizacionais e os processos empresariais que possibilitam ações eficazes em prol da melhoria de desempenho dos negócios. (Rosemann & Brocke, 2013)                               | Estabelecer a arquitetura de processos  | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)                  |
|                              |   | Definir o plano de melhoria de processos  | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)                  |
|                              |   | Avaliar as necessidades dos clientes e as partes interessadas nos processos     | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)                  |
| Governança (E2)              | Refere-se à responsabilização transparente com relação a papéis nos diferentes níveis (programa, projeto e operações), além de padrões de gestão de processos bem definidos e documentados. (Rosemann & Brocke, 2013) | Definir os papéis e responsabilidades   | Bruin (2009);<br>Jeston & Nelis (2006)                             |
|                              |   | Estabelecer métricas dos processos com os objetivos estratégicos da organização | Bruin (2009);<br>Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013) |
|                              |   | Gerenciar a conformidade  | Bruin (2009); Spanyi (2010)  |



Continuação da Tabela 4.2 – Processos internos

|                               |   |   |  |
|-------------------------------|---|---|--|
| Tecnologia da Informação (E3) | Fornece o suporte para a organização, com a utilização de <i>softwares</i> apropriados (Rosemann & Brocke, 2013).   | Desenvolver e manter os sistemas                                | ABPMP (2009)                                       |
|                               |   | Controlar e Monitorar os processos                              | Jeston & Nelis (2006)                              |
| Métodos (E4)                  | Corresponde ao um conjunto de ferramentas e técnicas que apoiam e possibilitam atividades ao longo do ciclo de vida do processo. (Rosemann & Brocke, 2013).                                     | Desenhar e modelar os processos                                 | Jeston & Nelis (2006);<br>Rosemann & Brocke (2013) |
|                               |   | Gerenciar os programas de projetos de processo                  | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)  |
| Pessoa (E5)                   | Indivíduos que aprimoram e aplicam continuamente conhecimentos e habilidades para melhorar o desempenho do negócio. (Rosemann & Brocke, 2013).  | Identificar a habilidade da liderança                           | Rosemann & Brocke (2013)                           |
|                               |   | Desenvolver a Colaboração e comunicação das partes interessadas | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)  |
| Cultura (E6)                  | Refere-se aos valores e as crenças coletivas da organização, que moldam atitudes e comportamento relacionados aos processos para melhorar o desempenho dos negócios. (Rosemann e Brocke, 2013). | Realizar mudança nos processos                                  | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)  |
|                               |   | Promover atitudes e comportamentos de processos                 | Jeston & Nelis (2006)<br>Rosemann & Brocke (2013)  |

Fonte: Esta Pesquisa

Tabela 4.3: Processos externos associadas a cadeia de suprimentos

| Alternativas                        | Descrição   | Referencial            |
|-------------------------------------|---|------------------------|
| Gerenciar a relação com os clientes | Fornece a estrutura de como o relacionamento com o cliente é desenvolvido. Identifica os principais clientes e grupos de clientes como parte da missão dos negócios da empresa. Adéqua produtos e serviços para atender as necessidades dos principais clientes e outros segmentos. | Lambert & Cooper, 2000 |
| Gerenciar o serviço ao cliente      | O serviço ao cliente deve prover de informações aos clientes, tal como disponibilidade de produto, datas de expedição e status do pedido. Informação em tempo real deve ser provida ao cliente através de interfaces criadas para atender o cliente.                                | Lambert & Cooper, 2000 |
| Gerenciar a demanda                 | Realiza o balanceamento entre os requerimentos do cliente com as capacidades da empresa. Isto inclui a previsão da demanda sincronizada com a produção, compras e distribuição.   | Lambert & Cooper, 2000 |
| Gerenciar os pedidos                | Este processo responde pela entrega precisa, e no tempo correto, dos pedidos dos clientes com o objetivo de atender às datas das necessidades dos clientes. A empresa deve desenvolver parcerias como membros da cadeia de suprimentos para atender às necessidades                 | Lambert & Cooper, 2000 |

| Continuação da Tabela 4.3 – Processos externos associados a cadeia de suprimentos |   |                        |
|---|---|------------------------|
|   | do cliente e reduzir o custo total de entrega para os clientes (CROXTON et al. 2001).   |                        |
| Gerenciar a relação com os fornecedores   | Define como a empresa interage com os fornecedores. A empresa deve promover e encontrar meios para fortalecer a relação com seus fornecedores. A fim de definir e administrar o nível e o padrão do serviço contratado.                           | Lambert & Cooper, 2000 |
| Gerenciar o fluxo de manufatura   | O processo inclui todas as atividades necessárias para administrar o fluxo do produto na fabricação, para obter, implementar e administrar os imprevistos tornando-a o mais flexível possível.  | Lambert & Cooper, 2000 |
| Desenvolver e comercializar o produto   | Na medida em que novos produtos são uma parte crítica do sucesso da empresa. Desenvolver novos produtos de forma rápida e colocá-los no mercado de uma maneira eficiente é uma questão importante para o sucesso da empresa.                      | Lambert & Cooper, 2000 |
| Gerenciar o retorno dos produtos  | É uma parte crítica da gestão da cadeia de suprimentos. Este processo pode ajudar a empresa a ganhar competitividade através da sustentabilidade, como também ajuda a empresa a identificar oportunidades de melhoria na produção e nos projetos. | Lambert & Cooper, 2000 |

Fonte: Esta Pesquisa

A partir do levantamento dos processos supracitados, designou-se um conjunto de alternativas para compor o modelo proposto. No entanto, vale ressaltar que as alternativas geradas pela metodologia VFT foram caracterizadas também como processos internos e externos, conforme será apresentado na Figura 4.2. Porém, devido a algumas alternativas apresentarem redundância, ou seja, apresentam semelhança entre si. Por exemplo: a alternativa gerada pelo VFT “Desenvolver uma gestão de relacionamento com o cliente” é semelhante, ou até mesmo pode ser considerada idêntica a alternativa “gerenciar a relação com o cliente”, bem como a alternativa “Definir os papéis e responsabilidades” é semelhante a alternativa “Identificar a habilidade da liderança”, com isso, foram removidas. Desta forma, o conjunto de alternativas que irá compor o modelo, consiste em 26 alternativas.

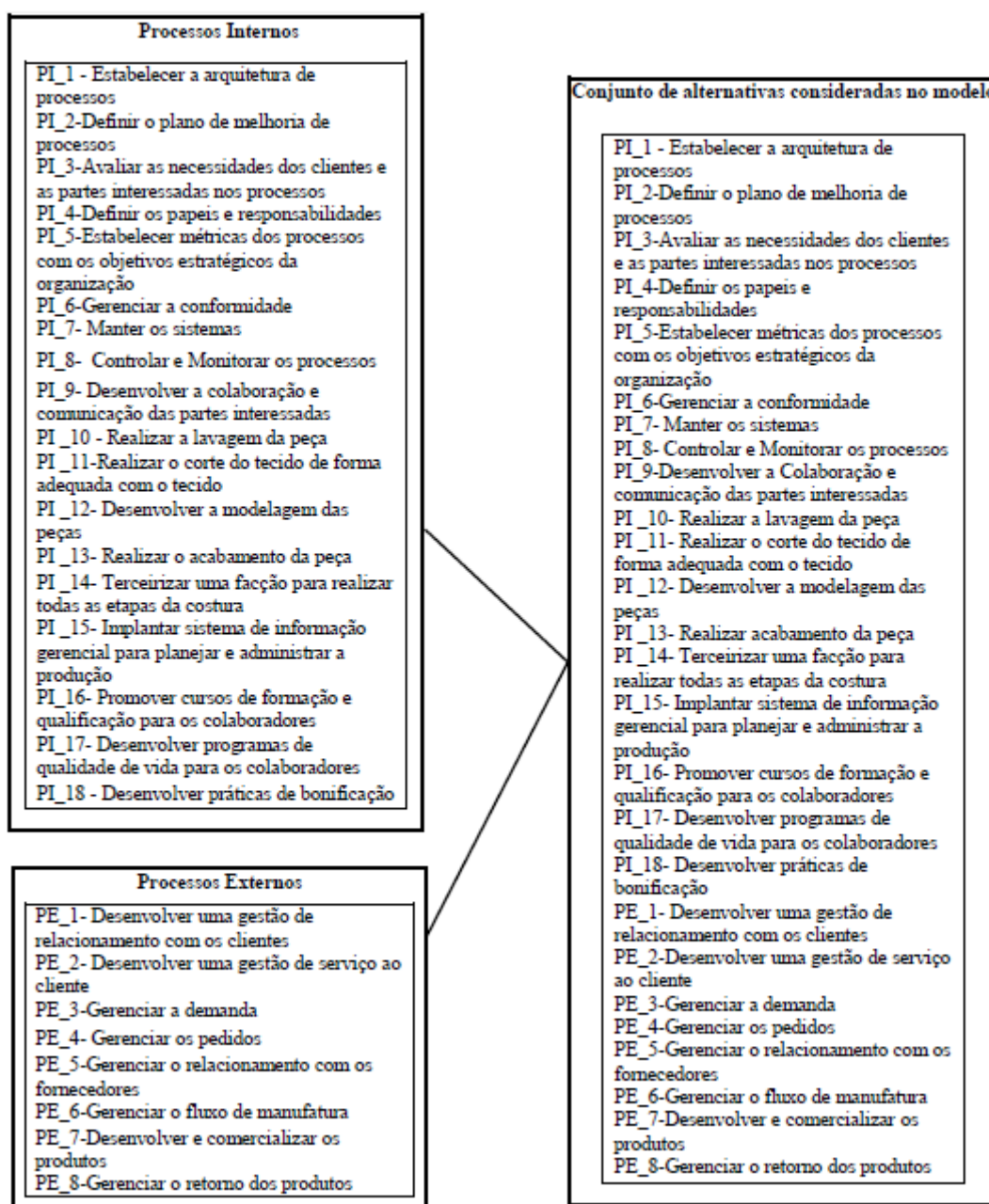


Figura 4.2- Alternativas consideradas no modelo proposto

Fonte: Esta Pesquisa

#### 4.2.4 Identificação dos Critérios

Os critérios abordados na pesquisa, foram identificados a partir da revisão da literatura, onde foi possível diagnosticar alguns fatores que correspondem aos aspectos mais críticos relacionados aos processos de negócio. Como também, foi possível identificar outros critérios, a partir da aplicação do VFT. Desta forma, foi possível selecionar os critérios mais relevantes, a fim de considerá-los no processo de avaliação. Neste estudo os critérios são quantitativos e qualitativos, porém, devido os critérios qualitativos apresentar um caráter subjetivo, os mesmos

necessitam de uma escala verbal que possibilite maior clareza na comparação, visto que, esta escala verbal corresponde a conversão das avaliações subjetivas à escala numérica, com intuito de garantir uma maior objetividade, tornando-se de fácil entendimento para o decisor. Os critérios considerados no estudo estão descritos, conforme a Tabela 4.4. Para tanto, os critérios: custos de execução, competência da equipe e credibilidade, foram identificados a partir da metodologia VFT.

Tabela 4.4- Critérios para avaliação das alternativas

| <b>Critérios</b>                         | <b>Métricas</b>  | <b>Descrição</b>   | <b>Referência</b>                |
|--|--|--|----------------------------------|
| (C1) - Competência da equipe do processo | Escala de Likert de 3 pontos   | Nível de exigência dos recursos humanos para execução da alternativa   | Guimarães (2009)                 |
| (C2) - Sinergia do processo              | Escala de Likert de 3 pontos   | Nível de integração das partes envolvidas na alternativa.  | Duarte (2007); Saliba (2009)     |
| (C3) – Influência sobre outros processos | Escala de Likert de 3 pontos   | O quanto a alternativa influencia as demais alternativas.  | Esta Pesquisa (2016)             |
| (C4) - Tempo de Ciclo                    | Tempo em dias transcorridos do início até o término das atividades do processo | Total de Tempo gasto para execução da alternativa.   | ABPMP (2013)                     |
| (C5) - Custo de execução                 | Monetária (reais)  | Valor necessário para executar a alternativa (processo)  | Turet & Daher, 2015; ABPM (2013) |
| (C6) – Credibilidade                     | Escala de Likert de 3 pontos   | Está relacionado em fazer as coisas certas e no tempo predeterminado para que os bens ou serviços sejam cumpridos com o planejado. | Hayes & Pisano, (1996)           |

Fonte: Esta Pesquisa

Os critérios: C1 (competência da equipe), C2 (Sinergia do processo), C3 (influência sobre os processos), e C6(credibilidade) por apresentarem julgamento subjetivo, foram convertidos em escala numérica, a saber:

Tabela 4.5- Conversão do julgamento verbal em escala numérica para o critério C1

| <b>Escala Verbal</b> | <b>Escala Numérica</b> |
|----------------------|------------------------|
| Baixa                | 1,00                   |
| Regular              | 2,00                   |
| Alta                 | 3,00                   |

Fonte: Esta Pesquisa

Tabela 4.6- Conversão do julgamento verbal em escala numérica para o critério C2

| <b>Escala Verbal</b>                                     | <b>Escala Numérica</b> |
|--|------------------------|
| Baixa sinergia/ pouca integração das partes interessadas | 1,00                   |
| Sinergia moderada  | 2,00                   |
| Alta sinergia  | 3,00                   |

Fonte: Esta Pesquisa

Tabela 4.7- Conversão do julgamento verbal em escala numérica para critério C3

| <b>Escala Verbal</b> | <b>Escala Numérica</b> |
|----------------------|------------------------|
| Baixa influência     | 1,00                   |
| Influência moderada  | 2,00                   |
| Alta influência      | 3,00                   |

Fonte: Esta Pesquisa

Tabela 4.8 - Conversão do julgamento verbal em escala numérica para o critério C6

| Escala Verbal                 | Escala Numérica |
|-------------------------------|-----------------|
| Não atende o planejado        | 1,00            |
| Atende parcialmente           | 2,00            |
| Atende totalmente o planejado | 3,00            |

Fonte: Esta Pesquisa

### 4.3 Aplicação do Método Multicritério

Para a efetividade desta fase, o analista, em reunião com o decisor, apresentou o conjunto de alternativas e de critérios para poder validar os mesmos. Posteriormente, o decisor atribuiu os pesos aos critérios e, em seguida, foi realizada a avaliação das alternativas em relação aos critérios.

O método que consiste no modelo é o método PROMETHEE II, por melhor se adequar as características do problema em análise, como visto anteriormente na justificativa do método.

#### 4.3.1 Peso dos Critérios e Função de Preferência

O decisor avaliou os critérios quanto à importância relativa, atribuindo assim, os pesos correspondentes a cada critério (Ver Tabela 4.9). O peso atribuído é de 0 a 1, visto que, quanto mais próximo de 1, mais importante é o critério. Para a elicitación dos pesos, o analista realizou de forma direta junto ao decisor. Para a normalização dos pesos, utilizou o procedimento 3, proposto por de Almeida (2013).

As funções de preferência para cada critério estão relacionadas à estrutura de preferência do decisor, visto que o critério C3 (custo de investimento) foi atribuído um parâmetro de indiferença e preferência, ou seja, são especificados os valores do limiar de indiferença, que representa o maior valor para qual o decisor é indiferente e o de preferência, que representa o menor valor para qual o decisor tem preferência estrita. O tipo de função atribuído a esse critério é do tipo V, onde acima do valor de  $q$ , o grau de preferência do decisor cresce linearmente até atingir uma preferência estrita ( $p$ ). Para os demais critérios foi estabelecido o critério usual (tipo I) onde não é definido nenhum parâmetro. A Tabela 4.9 demonstra os pesos e a função de preferência atribuídos a cada critério.

Tabela 4.9- Pesos dos critérios e funções de preferência

| <b>Critério</b>       | <b>Competência da equipe do processo</b> | <b>Sinergia entre as atividades do processo</b> | <b>Influência sobre outros processos</b> | <b>Tempo de ciclo</b> | <b>Custo de execução</b> | <b>Credibilidade</b> |
|-----------------------|--|---|--|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| Peso                  | 0,26                                     | 0,18  | 0,10                                     | 0,12                  | 0,14                     | 0,20                 |
| Objetivo              | Max                                      | Max   | Min                                      | Min                   | Min                      | Max                  |
| Função de Preferência | Tipo I                                   | Tipo I  | Tipo I                                   | Tipo I                | Tipo V                   | Tipo I               |
| Parâmetros            | -  | -   | -  | -                     | q= 2000<br>p= 13000      |                      |

Fonte: Esta Pesquisa

#### 4.3.2 Elaboração da Matriz de Decisão

A partir da realização das etapas anteriores, foi construída a matriz de decisão, onde o decisor avaliou as consequências de cada alternativa em relação a cada critério (Ver Tabela 4.10). Em seguida, para cada par de alternativas é calculado a função de diferença  $F_i(a, b)$  entre o desempenho das alternativas para cada critério. Posteriormente, foi realizado o cálculo do grau de sobreclassificação em relação a todos os critérios. Vale ressaltar que, esses cálculos são realizados diretamente no *soft visual promethee*, desenvolvido pela VP Solutions. Para a avaliação do desempenho das alternativas em relação aos critérios, o decisor não demonstrou nenhum titubeio, tendo total convicção das informações.

Tabela 4.10 - Matriz de decisão

| Processos/ Alternativas   | Critérios |    |    |    |           |    |
|---|-----------|----|----|----|-----------|----|
|   | C1        | C2 | C3 | C4 | C5        | C6 |
| PI_1- Estabelecer a arquitetura de processos  | 3         | 3  | 3  | 30 | 1.700     | 3  |
| PI_2- Definir o plano de melhoria de processos  | 3         | 3  | 3  | 30 | 890,00    | 3  |
| PI_3 - Avaliar as necessidades dos clientes e as partes interessadas nos processos      | 3         | 2  | 3  | 10 | 600,00    | 3  |
| PI_4 - Definir os papeis e responsabilidades  | 3         | 2  | 3  | 2  | 500,00    | 2  |
| PI_5- Estabelecer métricas dos processos com os objetivos estratégicos da organização   | 2         | 3  | 2  | 10 | 890,00    | 2  |
| PI_6- Gerenciar a conformidade  | 3         | 2  | 3  | 30 | 890,00    | 3  |
| PI_7 - Manter os sistemas de informação   | 2         | 2  | 2  | 1  | 500,00    | 3  |
| PI_8- Controlar e Monitorar os processos  | 2         | 2  | 3  | 30 | 890,00    | 3  |
| PI_9 - Desenvolver a Colaboração e comunicação das partes interessadas                  | 3         | 2  | 2  | 15 | 500,00    | 2  |
| PI_10- Realizar a lavagem da peça   | 3         | 3  | 2  | 8  | 20.000,00 | 3  |
| PI_11- Realizar o corte do tecido de forma adequada com o tecido                        | 3         | 3  | 3  | 30 | 1.000,00  | 3  |
| PI_12- Desenvolver a modelagem das peças  | 3         | 3  | 3  | 30 | 1.200,00  | 3  |
| PI_13- Realizar acabamento da peça  | 3         | 2  | 3  | 30 | 3.800,00  | 2  |
| PI_14- Terceirizar uma facção para realizar todas as etapas da costura                  | 3         | 2  | 2  | 15 | 20.000,00 | 3  |
| PI_15- Implantar sistema de informação gerencial para planejar e administrar a produção | 2         | 2  | 3  | 5  | 1.000,00  | 2  |
| PI_16- Promover cursos de formação e qualificação para os colaboradores                 | 3         | 2  | 2  | 30 | 1.000,00  | 3  |
| PI_17- Desenvolver programas de qualidade de vida para os colaboradores                 | 2         | 1  | 3  | 30 | 1.000,00  | 2  |
| PI_18- Desenvolver práticas de bonificação  | 2         | 1  | 2  | 30 | 890,00    | 2  |
| PE_1- Desenvolver gestão de relacionamento com os clientes                              | 3         | 3  | 3  | 30 | 890,00    | 3  |
| PE_2- Desenvolver uma gestão de serviço ao cliente                                      | 2         | 3  | 2  | 30 | 890,00    | 2  |
| PE_3- Gerenciar a demanda   | 3         | 3  | 3  | 30 | 900,00    | 2  |
| PE_4- Gerenciar os pedidos  | 2         | 2  | 3  | 15 | 450,00    | 3  |
| PE_5- Gerenciar o relacionamento com os fornecedores                                    | 3         | 3  | 3  | 30 | 890,00    | 3  |
| PE_6- Gerenciar o fluxo de manufatura   | 3         | 3  | 3  | 30 | 1.900,00  | 3  |
| PE_7-Desenvolver e comercializar os produtos  | 3         | 3  | 3  | 20 | 890,00    | 2  |
| PE_8- Gerenciar o retorno dos produtos  | 2         | 2  | 2  | 30 | 890,00    | 2  |

Fonte: Esta Pesquisa

### 4.3.3 Priorização das Alternativas

Nesta etapa, foi realizado a aplicação do *visual Promethee*, onde a partir desta aplicação foram obtidos os fluxos de sobreclassificação positivo ( $\Phi^+$ ) e o negativo ( $\Phi^-$ ), consequentemente, o fluxo líquido ( $\Phi$ ) para cada uma das alternativas. O resultado é obtido



por meio do ordenamento decrescente do fluxo líquido, na Tabela 4.11 são apresentados os respectivos fluxos como também as ordenações das alternativas.

Tabela 4.11- Priorização das alternativas

| Alternativas            | Ordenação | $\Phi$  | $\Phi^+$ | $\Phi^-$ |
|-------------------------|-----------|---------|----------|----------|
| <b>PI_10</b>            | 1°        | 0,3072  | 0,4560   | 0,1488   |
| <b>PI_2, PE-1, PE_5</b> | 2°        | 0,2101  | 0,2941   | 0,0840   |
| <b>PI_11</b>            | 3°        | 0,2100  | 0,2940   | 0,0840   |
| <b>PI_12</b>            | 4°        | 0,2099  | 0,2939   | 0,0840   |
| <b>PI_1</b>             | 5°        | 0,2097  | 0,2937   | 0,0840   |
| <b>PE_6</b>             | 6°        | 0,2096  | 0,2936   | 0,0840   |
| <b>PI_3</b>             | 7°        | 0,1622  | 0,3038   | 0,1416   |
| <b>PI_16</b>            | 8°        | 0,1412  | 0,2756   | 0,1344   |
| <b>PI_14</b>            | 9°        | 0,0960  | 0,3456   | 0,2496   |
| <b>PE_7</b>             | 10°       | 0,0837  | 0,2829   | 0,1992   |
| <b>PI_7</b>             | 11°       | 0,0391  | 0,3023   | 0,2632   |
| <b>PI_6</b>             | 12°       | 0,0373  | 0,2077   | 0,1704   |
| <b>PI_9</b>             | 13°       | 0,0343  | 0,2695   | 0,2352   |
| <b>PE_3</b>             | 14°       | 0,0021  | 0,2061   | 0,2040   |
| <b>PI_4</b>             | 15°       | -0,0121 | 0,2351   | 0,2472   |
| <b>PI_5</b>             | 16°       | -0,0395 | 0,2765   | 0,3160   |
| <b>PE_4</b>             | 17°       | -0,1321 | 0,1959   | 0,3280   |
| <b>PE_2</b>             | 18°       | -0,1643 | 0,1805   | 0,3448   |
| <b>PI_13</b>            | 19°       | -0,1816 | 0,1192   | 0,3008   |
| <b>PI_8</b>             | 20°       | -0,2331 | 0,1141   | 0,3472   |
| <b>PI_15</b>            | 21°       | -0,2924 | 0,1364   | 0,4288   |
| <b>PE_8</b>             | 22°       | -0,3371 | 0,0941   | 0,4312   |
| <b>PI_18</b>            | 23°       | -0,4379 | 0,0797   | 0,5176   |
| <b>PI_17</b>            | 24°       | -0,5420 | 0,0116   | 0,5536   |

Fonte: Esta Pesquisa

Diante dos resultados obtidos observou-se que a principal alternativa que deve ser priorizada é a alternativa PI\_10 (Processo de lavagem da peça). Esta alternativa é responsável para amaciar e dar tonalidades diferentes ao tecido, visto que, o mesmo sofre diferentes beneficiamentos, agregando valor ao produto final, e assim, favorecendo à um melhor acabamento e sofisticação à peça. Em seguida aparece as alternativas PI\_2, PE\_1 e PE\_5, que corresponde respectivamente em (definir o plano de melhorias de processo). Esta alternativa corresponde na identificação de soluções, como também na realização de ajustes para melhorar o desempenho do processo. Ela busca potencializar os pontos fortes da organização e eliminar/minimizar as causas que impedem a obtenção de melhores níveis de desempenho; (Desenvolver gestão de relacionamento com os clientes) esta alternativa corresponde à estruturação da forma como os relacionamentos com os clientes são desenvolvidos e mantidos

ao longo do tempo, identificando os clientes chaves da organização; (Gerenciar o relacionamento com os fornecedores) define como a empresa interage com os fornecedores ao longo do tempo, desenvolvendo e mantendo meios para fortalecer a relação com seus fornecedores.

Outro fator que pode ser observado é que as 5 primeiras alternativas, 3 contemplam os processos internos, e 2 (duas) os processos externos. Sendo que, as alternativas PI\_10 e PI\_11 são alternativas importantíssimas, representando os principais processos operacionais da organização, onde um problema nestes processos ocasiona vários prejuízos para o gestor. Já as alternativas PI\_2, juntamente com PE\_1 e PE\_5 representam a dimensão do alinhamento estratégico. Com isso, vale salientar a importância de priorizar estas alternativas, visto que um processo quando mal elaborado e/ou mal executado pode ocasionar uma sequência de problemas. Logo, essas alternativas são consideradas o gargalo da organização, no qual qualquer imprevisto pode afetar todos os demais, influenciando assim no desempenho organizacional.

Portanto, devem ter maior atenção por parte da organização. A alternativa PI\_17(Desenvolver programas de qualidade de vida para os colaboradores) contempla a última posição exercendo pouca influência sobre as demais. Com isso pode-se ressaltar que essa alternativa é considerada a menos prioritária, sendo assim, não apresenta uma influência tão significativa para o desempenho organizacional.

#### 4.3.3.1 Plano GAIA

O plano Gaia é uma representação gráfica que oferece uma visualização mais detalhada do resultado do PROMETHEE, permitindo uma análise da influência dos critérios sobre os resultados das alternativas. A visualização do plano GAIA está ilustrada na Figura 4.3. Sendo que, manteve 73,6 % da sua informação preservada após a projeção.

Para analisar o plano GAIA, foram consideradas as seguintes propriedades: a distância entre as alternativas, a posição dos critérios e a distância das alternativas em relação aos critérios.

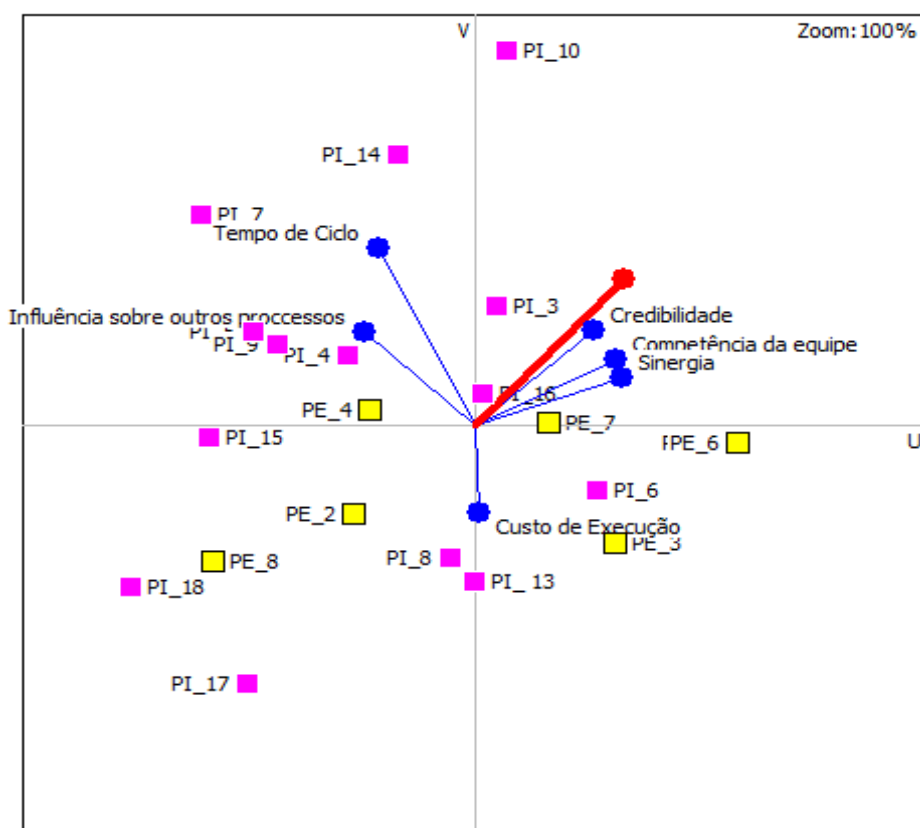


Figura 4.3- Plano GAIA  
Fonte: Esta Pesquisa

A partir do plano GAIA, observam-se as seguintes perspectivas:

- Distância entre as alternativas: as alternativas mais dispersas no plano GAIA são PI\_10, PI\_17, PI\_7 e PI\_14. Neste sentido, estas alternativas indicam maior diferença entre suas propriedades;
- Posição dos critérios: percebe-se que os critérios C1 (competência da equipe), C2 (sinergia) e o C6 (credibilidade) apresentam a mesma direção do vetor  $\pi$  (eixo de decisão, reta vermelha), o que significa similaridade de preferência no conjunto de alternativas; e que o critério C5 (custo de execução) apresenta direção oposta para os critérios C3 e C4, expressando uma preferência conflitante. Já os critérios C3 (influência sobre outros processos), C4 (tempo de ciclo) e C5 são independentes dos critérios C1, C2 e C6, ou seja, um critério não influencia no outro;
- Distância das alternativas em relação aos critérios: as alternativas PI\_15, PE\_2, PE\_8, PI\_17, PI\_18, PI\_13 e PI\_8, foram as que apresentaram direção oposta ao eixo de decisão, logo essas alternativas apresentam baixo desempenho. As alternativas PI\_5 e PI\_9, seguem a mesma direção do critério influência sobre os processos, expressando assim um bom desempenho nesse critério.

Para Resende (2010), a alternativa será melhor quanto mais distante estiver na direção do eixo de decisão. Portanto, a alternativa PI\_10 por se encontrar na direção do vetor de decisão e distante do mesmo, é considerada a melhor alternativa, ou seja, a que apresentou um maior fluxo líquido. Outra relação que pode ser destacada é que o vetor  $\pi$  é longo, o que expressa um forte poder de decisão, desta forma o decisor poderá selecionar as alternativas que estão localizadas na mesma direção do eixo.

#### **4.4 Avaliação e Decisão**

Esta fase contempla a etapa de análise de sensibilidade e a recomendação final, a saber:

##### **4.4.1 Análise de Sensibilidade**

Para verificar a robustez do modelo e avaliar o comportamento das alternativas, é realizada uma análise de sensibilidade com variação no peso dos critérios considerados pelo decisor os mais importantes. Neste caso, é realizada uma simulação com uma variação nos pesos dos critérios: competência da equipe (C1) e credibilidade (C6), uma vez que os mesmos apresentam maior grau de importância, visto que, essa variação é distribuída de forma proporcional entre os demais critérios. Salientando que a soma dos pesos tem que ser igual a 1.

Inicialmente, foi realizada uma variação de  $\pm 10\%$  no critério competência da equipe, conforme na Tabela 4.12.

Tabela 4.12- Análise de sensibilidade para o critério C1

| Ranking Inicial  | Acréscimo de 10 % |           |         | Decréscimo de 10% |           |         |
|------------------|-------------------|-----------|---------|-------------------|-----------|---------|
|                  | Alternativas      | Ordenação | $\Phi$  | Alternativas      | Ordenação | $\Phi$  |
| PI_10            | PI_10             | 1°        | 0,3063  | PI_10             | 1°        | 0,2954  |
| PI_2, PE-1, PE_5 | PI_2, PE-1, PE_5  | 2°        | 0,2110  | PI_2, PE-1, PE_5  | 2°        | 0,2078  |
| PI_11            | PI_11             | 3°        | 0,2109  | PI_11             | 3°        | 0,2077  |
| PI_12            | PI_12             | 4°        | 0,2108  | PI_12             | 4°        | 0,2076  |
| PI_1             | PI_1              | 5°        | 0,2106  | PI_1              | 5°        | 0,2073  |
| PE_6             | PE_6              | 6°        | 0,2105  | PE_6              | 6°        | 0,2072  |
| PI_3             | PI_3              | 7°        | 0,1735  | PI_3              | 7°        | 0,1498  |
| PI_16            | PI_16             | 8°        | 0,1529  | PI_16             | 8°        | 0,1285  |
| PI_14            | PI_14             | 9°        | 0,1086  | PE_7              | 9°        | 0,0801  |
| PE_7             | PE_7              | 10°       | 0,0871  | PI_14             | 10°       | 0,0723  |
| PI_7             | PI_6              | 11°       | 0,0510  | PI_7              | 11°       | 0,0569  |
| PI_6             | PI_9              | 12°       | 0,0481  | PI_6              | 12°       | 0,0235  |
| PI_9             | PI_7              | 13°       | 0,0222  | PI_9              | 13°       | 0,0205  |
| PE_3             | PE_3              | 14°       | 0,0071  | PE_3              | 14°       | -0,0023 |
| PI_4             | PI_4              | 15°       | 0,0026  | PI_5              | 15°       | -0,0128 |
| PI_5             | PI_5              | 16°       | -0,0643 | PI_4              | 16°       | -0,0264 |
| PE_4             | PE_4              | 17°       | -0,1456 | PE_4              | 17°       | -0,1160 |
| PE_2             | PI_13             | 18°       | -0,1635 | PE_2              | 18°       | -0,1389 |
| PI_13            | PE_2              | 19°       | -0,1866 | PI_13             | 19°       | -0,1983 |
| PI_8             | PI_8              | 20°       | -0,2446 | PI_8              | 20°       | -0,2181 |
| PI_15            | PI_15             | 21°       | -0,3027 | PI_15             | 21°       | -0,2779 |
| PE_8             | PE_8              | 22°       | -0,3466 | PE_8              | 22°       | -0,3231 |
| PI_18            | PI_18             | 23°       | -0,4399 | PI_18             | 23°       | -0,4306 |
| PI_17            | PI_17             | 24°       | -0,5420 | PI_17             | 24°       | -0,5357 |

Fonte: Esta Pesquisa

De acordo com as informações da Tabela 4.12 pode-se observar, quando há um acréscimo de 10%, nota-se uma variação na alternativa PI\_7, que saiu da posição 11<sup>a</sup> para a 13<sup>a</sup>, ou seja, caíram duas posições. E constatou uma reversão entre as alternativas PE\_2 e PI\_13.

Quando houve um decréscimo de 10%, ocorreu uma reversão de ordem entre as alternativas PE\_7 e PI\_14, e das alternativas PI\_5 e PI\_4.

Em uma segunda simulação, aplicou-se uma variação de  $\pm 10\%$  no peso do critério credibilidade, conforme a Tabela 4.13.

Tabela 4.13- Análise de sensibilidade para o critério C6

| Ranking Inicial  | Acréscimo de 10 % |           |         | Decréscimo de 10% |           |         |
|------------------|-------------------|-----------|---------|-------------------|-----------|---------|
|                  | Alternativas      | Ordenação | $\Phi$  | Alternativas      | Ordenação | $\Phi$  |
| PI_10            | PI_10             | 1°        | 0,3093  | PI_10             | 1°        | 0,3102  |
| PI_2, PE-1, PE_5 | PI_2, PE-1, PE_5  | 2°        | 0,2131  | PI_2, PE-1, PE_5  | 2°        | 0,2150  |
| PI_11            | PI_11             | 3°        | 0,2130  | PI_11             | 3°        | 0,2149  |
| PI_12            | PI_12             | 4°        | 0,2129  | PI_12             | 4°        | 0,2148  |
| PI_1             | PI_1              | 5°        | 0,2127  | PI_1              | 5°        | 0,2146  |
| PE_6             | PE_6              | 6°        | 0,2126  | PE_6              | 6°        | 0,2145  |
| PI_3             | PI_3              | 7°        | 0,1658  | PI_3              | 7°        | 0,1586  |
| PI_16            | PI_16             | 8°        | 0,1450  | PI_16             | 8°        | 0,1380  |
| PI_14            | PI_14             | 9°        | 0,1002  | PI_14             | 9°        | 0,0937  |
| PE_7             | PE_7              | 10°       | 0,0674  | PE_7              | 10°       | 0,0910  |
| PI_7             | PI_7              | 11°       | 0,0541  | PI_6              | 11°       | 0,0361  |
| PI_6             | PI_6              | 12°       | 0,0420  | PI_9              | 12°       | 0,0332  |
| PI_9             | PI_9              | 13°       | 0,0185  | PI_7              | 13°       | 0,0277  |
| PE_3             | PE_3              | 14°       | -0,0134 | PE_3              | 14°       | 0,0110  |
| PI_4             | PI_4              | 15°       | -0,0275 | PI_4              | 15°       | -0,0123 |
| PI_5             | PI_5              | 16°       | -0,0443 | PI_5              | 16°       | -0,0399 |
| PE_4             | PE_4              | 17°       | -0,1154 | PE_4              | 17°       | -0,1401 |
| PE_2             | PE_2              | 18°       | -0,1679 | PE_2              | 18°       | -0,1623 |
| PI_13            | PI_13             | 19°       | -0,1952 | PI_13             | 19°       | -0,1784 |
| PI_8             | PI_8              | 20°       | -0,2154 | PI_8              | 20°       | -0,2392 |
| PI_15            | PI_15             | 21°       | -0,2946 | PI_15             | 21°       | -0,2972 |
| PE_8             | PE_8              | 22°       | -0,3389 | PE_8              | 22°       | -0,3411 |
| PI_18            | PI_18             | 23°       | -0,4387 | PI_18             | 23°       | -0,4454 |
| PI_17            | PI_17             | 24°       | -0,5418 | PI_17             | 24°       | -0,5474 |

Fonte: Esta Pesquisa

A partir da Tabela 4.13, nota-se que, com acréscimo de 10% no critério credibilidade, não ocorreu nenhuma modificação, obtendo assim, a mesma ordenação do *ranking* inicial. No entanto, quando imposto um decréscimo de 10%, a mudança constatada foi na posição da alternativa PI\_7, em que a mesma caiu duas posições.

No entanto, esta variação nas posições das alternativas, ocorre devido os valores dos fluxos líquidos apresentarem pequena amplitude e as alternativas apresentarem baixo desempenho nos critérios submetidos às variações. Por exemplo: a alternativa PI\_7, apresenta baixo desempenho no critério C1, conseqüentemente a medida que ele aumenta, o desempenho da alternativa diminui. Sendo assim, essa alternativa é sensível as variações no peso dos critérios. Portanto, as simulações mostraram que o cenário é susceptível a mudança de ordem das alternativas. Entretanto, as cinco primeiras alternativas são as mesmas em qualquer simulação. Desta forma, considera os resultados do modelo robusto.

#### 4.5 Análise da Aplicação do Modelo

Neste capítulo, foi realizada a aplicação do modelo proposto, onde os dados foram obtidos a partir de um estudo de caso numa empresa situada no APL têxtil do Agreste de Pernambuco. De acordo com as características observadas, e da problemática de ordenação o método selecionado foi o PROMETHEE II, que estabelece uma pré-ordem completa com relações de preferência e indiferença. Neste sentido, foi possível identificar, por meio da aplicação do método PROMETHEE II, os processos que devem ser priorizados pela organização.

Diante dos resultados obtidos, constatou-se que o processo PI\_10 “processo de lavagem da peça” é considerado o processo que demanda maior atenção, pois dependendo de qual for o tipo de tingimento aplicado na peça, este poderá danificá-la parcial ou totalmente, ocasionando atraso no pedido, produto com má qualidade, dentre outros, ou seja, propagará um desencadeamento de problemas tanto nos processos internos, quanto nos externos.

Outro fator relevante é que as três alternativas que estão ordenadas na segunda posição, a saber: PI\_2, PE\_1 e PE\_5 que são respectivamente “definir o plano de melhoria”, “gestão de relacionamento com cliente” e “gestão de fornecedores”, são alternativas que correspondem ao alinhamento estratégico, visto que, quando mal elaboradas ou mal executadas podem afetar todos os demais. Portanto, ressalta a importância de um gerenciamento eficaz nestas alternativas, pois apresentam grande influência ao desempenho organizacional.

Dessa forma, a partir dos resultados, o gestor poderá através do BPM realizar um efetivo gerenciamento nos processos de negócio, proporcionando maior controle nos processos de forma a identificar a *priori*, possíveis problemas que venham a influenciar na sua execução, maior flexibilidade no processo mediante várias mudanças no mercado, dentre outros. Deste modo, contribuindo para maximizar o desempenho organizacional.

A gestão dos processos de negócio é de fundamental importância para a cadeia de suprimento, pois devido a essa gestão que a CS é gerenciada, dando ênfase a GCS, a gestão dos processos, nesse sentido, proporciona uma visão holística do macroprocesso, da integração dos processos de negócio, bem como dos elos da CS, contribuindo para um maior desempenho não apenas em um elo, mas em toda a Cadeia, visando satisfazer o cliente, por meio de melhores níveis de serviço, da qualidade e da redução do tempo de ciclo.

De modo complementar, utilizou-se o plano GAIA, com o intuito de explicitar a influência dos critérios nas alternativas, identificar os critérios que apresentam preferências similares, conflitantes e independentes. Portanto, percebeu-se que os critérios C1 (competência da equipe), C2 (sinergia) e o C6 (credibilidade) apresentaram preferências similares no conjunto de alternativas. O critério C5 (custo de execução) apresenta direção oposta para os critérios C3

(influência sobre outros processos) e C4 (tempo de ciclo), expressando uma preferência conflitante. Já os critérios C3, C4 e C5 são independentes dos critérios C1, C2 e C6, ou seja, um critério não influencia no outro.

As alternativas PI\_15, PE\_2, PE\_8, PI\_17, PI\_18, PI\_13 e PI\_8, apresentaram-se em direção oposta ao eixo de decisão, logo essas alternativas apresentam baixo desempenho. Foi observado que a alternativa PI\_10 destacou-se como a alternativa de melhor compromisso diante dos critérios.

Em relação à análise de sensibilidade, quando os critérios C1 e C2 receberam variações impostas sob os pesos, houve pequenas variações no desempenho das alternativas, no entanto não exerceu nenhuma influência no processo decisório, podendo ser justificado pelo fato da diferença entre as avaliações das alternativas ser de pequena amplitude

Portanto, de acordo com o modelo proposto para a priorização dos processos mais críticos, foi possível auxiliar o gestor de forma que ele possa realizar um efetivo gerenciamento dos processos de negócio, possibilitando o correto investimento, evitando esforços desnecessários concernentes a recursos financeiros, humanos e de tempo. Ressaltando o quão importante são essas informações, visto que, diante da escassez dos recursos no cenário econômico atual, as empresas necessitam alocar de forma eficiente seus recursos, visando reduzir os custos, maximizar os lucros e satisfazer os clientes.



## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Nesse capítulo apresentam-se as conclusões do estudo desenvolvido, e algumas sugestões para realização de futuros trabalhos.

### 5.1 Conclusões

A complexidade do mercado atual exige que as empresas trabalhem de forma eficiente e eficaz para manter-se sustentável, sendo um fator necessário para atingir essa eficácia o gerenciamento dos processos, podendo assim, analisar o desempenho dos processos em benefício tanto da organização quanto da cadeia como um todo.

Neste sentido, a presente pesquisa teve como objetivo desenvolver um modelo multicritério para a priorização de processos de negócio associados à GCS, no contexto do APL Têxtil do Agreste de Pernambuco, com intuito de maximizar o resultado dos processos, melhorando o desempenho organizacional.

Visto que, para atingir o objetivo da pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura enfatizando os principais temas como: cadeia de suprimentos, gestão de processos de negócio - BPM, Apoio de Decisão Multicritério, e uma caracterização do APL Têxtil, obtendo assim, o embasamento do tema em questão.

Foi realizado por meio da revisão da literatura um levantamento dos principais processos internos e externos às organizações, associadas ao contexto organizacional do APL Têxtil do Agreste de Pernambuco, de acordo com as dimensões: alinhamento estratégico, governança, tecnologia da informação, métodos, pessoas e culturas. Entretanto, a fim de identificar os valores do decisor foi aplicada a metodologia de estruturação de problema o *VFT*, sendo que, além de estruturar os objetivos e valores do decisor, geram novas alternativas e critérios, ou seja, a abordagem busca identificar valores para compor a tomada de decisão antes não visualizados.

Por fim, com o intuito de demonstrar a aplicabilidade do modelo, foi realizado um estudo de caso em uma empresa inserida no APL Têxtil, localizada na cidade de Toritama – PE. Nesta foi possível, através de reuniões com o decisor, efetivar o modelo proposto, com a utilização do método PROMETHEE II. Desta forma, a aplicação foi de fundamental importância para validar o modelo, como também um grande aprendizado por parte do analista. A partir dos resultados obtidos, o gestor poderá através do BPM, realizar um efetivo gerenciamento nos processos de negócio considerado os gargalos, contribuindo para melhorar os resultados da organização, bem como de toda CS. Dessa forma, a organização poderá investir seus

esforços/investimentos nos processos prioritários, enfatizando que os mesmos apresentam grande influência no desempenho organizacional.

Portanto, vale ressaltar a importância da gestão de processos de negócio na cadeia de suprimento, pois mediante essa gestão, os processos de negócio são integrados e gerenciados, proporcionando as organizações que compõem a CS um diferencial competitivo sustentável.

A análise de sensibilidade permitiu avaliar diferentes cenários da aplicação do modelo, podendo identificar a influência que um critério exerce sobre outro, e como as alternativas são avaliadas em relação aos critérios. Diante desta análise, constatou-se que houve algumas variações no comportamento das alternativas, no entanto, não exerceu nenhuma influência no processo decisório, podendo ser justificado pelo fato da diferença entre as avaliações das alternativas ser de pequena amplitude e as primeiras alternativas se manterem na mesma posição em todas as simulações. Sendo assim, as informações são confiáveis e o modelo consistente.

De acordo com a revisão da literatura, foi possível identificar que existem poucas pesquisas científicas relacionadas com BPM e análise de decisão multicritério, e as que foram identificadas, em sua maioria utiliza métodos baseados na avaliação compensatória e, aborda a problemática de escolha e classificação, sendo a problemática de ordenação pouco explorada. Desta forma, o atual estudo visando preencher uma lacuna existente na literatura, buscou-se relacionar a gestão de processos de negócio na gestão da cadeia de suprimentos e métodos multicritérios com características não compensatórias, em que aborda a problemática de ordenação.

Vale ressaltar que os resultados alcançados nesta pesquisa não devem ser generalizados, pois qualquer mudança em um critério, em uma avaliação das alternativas, apresentará resultados diferentes. Porém, a estruturação do modelo permite que sua aplicação seja estendida a qualquer empresa que se deseja priorizar os processos.

## **5.2 Proposta para Trabalhos Futuros**

O modelo apresentado neste trabalho foi elaborado para priorizar os processos de negócios associados à cadeia de suprimentos em empresas inseridas no APL têxtil do Agreste Pernambucano. No entanto, pode ser readequado para implantação em outras organizações que apresentem um ambiente semelhante com o que foi estudado. Desta forma sugere-se complementar o estudo com novas propostas, a saber:

- Diante da importância de priorizar processos de negócio, visto que, a empresa através dessa priorização, pode utilizar seus recursos de forma otimizada. Sugere-se abranger esse contexto para outros setores, a fim de verificar a aderência da metodologia em outros contextos organizacionais;
- Desenvolver um modelo de decisão em grupo, considerando os objetivos de vários gestores de empresas que participam da mesma cadeia de suprimentos;
- Implementar a última etapa do modelo a fim de analisar as vantagens da aplicação do BPM, realizando estudos de comparação entre o antes e depois de sua implementação;
- Buscar identificar novas alternativas e critérios, através de outro método *soft* que é um método de estruturação de problemas, o SODA (*Strategic Options Development and Analysis*) onde este método consiste em identificar novas alternativas por meio de mapas cognitivos e;
- Avaliar o nível de maturidade dos processos de negócio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções. Relatório setorial da indústria têxtil brasileira. (2015). Disponível em: < <http://www.iemi.com.br/press-release-iemi-lanca-relatorio-setorial-da-industria-textil-brasileira-2/>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.
- ALBUQUERQUE, J. P. de. Flexibility and Modeling in Business Processes: a multi-dimensional relationship. *Revista Administração de Empresas*. vol.52 n.3 São Paulo. pp. 313-329, 2012.
- ANTONUCCI, Y.L; GOEKE, R.J. Identification of appropriate responsibilities and positions for business process management success. *Business Process Management Journal*, Vol. 17, n. 1, p. 127-146, 2011.
- ABPMP - Association of Business Process Management Professionals. *BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócios – Corpo Comum de Conhecimento*. 2ª Ed., 2009.
- ABPMP - Association of Business Process Management Professionals. *BPM CBOK: Guia para o gerenciamento de processos de negócios - corpo comum de conhecimento*. V.3.0. 2013.
- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALDAM, R. L.; VALLE, R.; PEREIRA, H.; HILST, S.; ABREU, M. *Gerenciamento de processos de negócios: BPM – Business Process Management*. 1. ed. São Paulo: Érica, 2007
- BALDAM, R.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. *Gerenciamento de Processos de Negócios BPM: uma referência para implantação prática*. 1ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014
- BARBOSA, J. N.; SILVA, L. C. e. Aplicação FUZZY/FMEA para diagnóstico e avaliação de riscos associados a cadeia de suprimentos: um estudo de caso em uma empresa do APL de Pernambuco. XXXVI-*Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*, João Pessoa, 2016.
- BEHZADIAN, M., KAZEMZADEH, R.B., ALBADVI, A. AGHDASI, M. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*. 200, pp 198-215, 2010.
- BELTON, V.; STEWART, J. *Multiple Criteria decision analysis*. Kluwer Academic Publishers, London, 2002.
- BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J., COOPER M. B. *Gestão da cadeia de suprimentos e logística*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. *Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BURLTON, R. Delivering business strategy through process management. In: Vom Brocke, J.; Rosemann, M. (Eds.). *Handbook of business process management: strategic alignment, governance, people and culture*, Vol. 2, pp. 5-37, Berlin: Springer, 2010.
- BRANS, J. P.; MARECHAL, B. *Promethee-Gaia: une méthodologie d'aide, à la décision em presence de criteres multiplex*. Ellipses, França, 2002.
- BROCKE, J. V.; SINNL, T. Culture in Business Process Management: a literature review. *Business Process Management Journal*. Vol. 17 No. 2, pp. 357-377, 2011.
- BROCKE, J.V.; ROSEMAN, M. (Org.). *Manual de BPM: Gestão de Processos de Negócio*. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- BRUIN, T. *Business process management: Theory on progression and maturity*. Queensland University of Technology. Brisbane, 2009.
- CADDEN, T.; DOWNES, S. J. Developing a business process for product development. *Business Process Management Journal*. Vol. 19, n. 4, p. 715-736, 2013.
- CAMPOS, A.C.S.M. *Modelos de decisão multicritério para problemas de classificação relativos a BPM*. Recife, 2013. Doutorado – Universidade federal de Pernambuco/UFPE.
- CAMPOS, A. C. S. M.; DE ALMEIDA, A. T. Using multiple criteria decision analysis for supporting decisions of Business Process Management. In: Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). *IEEE International Conference on*. p. 52-56. IEEE, 2010.
- CAMPOS, A. C. S. M.; DAHER, S.; DE ALMEIDA, A. T. “New Patents on Business Process Management Information Systems and Decision Support”, *Recent Patents on Computer Science*, Vol. 4, pp.91-97, 2011.
- CAMPOS, S. M.; DE ALMEIDA, A. T. "Multicriteria framework for selecting a process modelling language." *Enterprise Information Systems* 10.1 (2016): 17-32. 2014.
- CAO, Q; GAN, Q.; THOMPSON, M. A. Organizational adoption of supply chain management system: A multi-theoretic investigation. *Decision Support Systems*. p.p. 720–727, 2013.
- CARVALHO, E.N. de.; SOUSA, C. M. P. de; SILVA, L. C. e. Priorização de Processos de Negócios: uma aplicação do método PROMETHEE II no contexto organizacional do polo têxtil do agreste de Pernambuco. XXXVI - *Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*. João Pessoa, 2016.
- CAVALCANTE, C.A.V.; MORAIS, D.C.; DE ALMEIDA, A.T. Priorização de áreas de controle de perdas em redes de distribuição de água. *Pesquisa Operacional*. 30 (1): 15-32, 2010.

- CAVALCANTE, C.A.V.; ALMEIDA, A.T. DE. Modelo multicritério de apoio a decisão para planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situação de incertezas. *Pesquisa Operacional*, V.25, n.2, pp 1-15, 2005.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações*. 4ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- CHRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo, Cengage Learning, 2011.
- CHO, C.; LEE, S. A study on process evaluation and selection model for business process management, *Expert systems with applications*, Vol.38, 2011.
- CROXTON, K. L.; GARCIA-DASTUGUE, J.; LAMBERT, D. M., ROGERS, D. S. The Supply Chain Management Processes. *International Journal of Logistics Management*, v. 12, n. 2, p. 13-36, 2001.
- CRUZ, T. *BPM & BPMS: Business Process Management & Business Process Management Systems*. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.
- CUNHA, T. C. D.; GUIMARAES, A. P.; OSTI, O. D. Processos de Negócios na Cadeia de Suprimentos em Arranjos Produtivos Locais na Cidade de Apucarana-PR. *SIMPOI*, 2015.
- DAVENPORT, T.H. *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Harvard Business School Press, Boston, MA, 1993
- DAVENPORT, T. H.; SHORT, J. E. The new industrial engineering: information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, Summer, p.p. 11-26, 1990.
- DE ALMEIDA, A. T. *Processo de decisão nas organizações: Construindo modelos de decisão multicritério*. São Paulo: Atlas, 2013.
- DE ALMEIDA, A.T. *O conhecimento e o uso de métodos multicritérios de apoio à decisão*. 2. ed. Recife: ed. Universitária da UFPE, 2011.
- DE ALMEIDA, A.T; COSTA, A.P.C.S. *Aplicações com métodos multicritérios de apoio a decisão*. Ed. Universitária da UFPE, 2003.
- DE SORDI, J. O. *Gestão por Processos: uma abordagem moderna da administração*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- DIAS, L.C.; COSTA, J.P.; CLÍMACO, J.N. A parallel implementation of the PROMETHEE method. *European journal of Operational Research*, n. 104 p.p. 521-531, 1998.
- DIEESE. *Relatório final Diagnóstico do setor têxtil e de confecções de Caruaru e região*. Recife, p.p. 09-54, 2010.
- DOUMPOS, M.; ZOPOUNIDIS, C. Multicriteria Decision Aid Classification Methods. *Applied Optimization*. V. 73. U.S.A, 2004.
- DUARTE, M.D.O. *Modelo multicritério para seleção de portfólio de produtos considerando sinergia*. Recife, 2007. Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco/UFPE.

- FELIX, T.S.; BING, J. “The application of flexible manufacturing technologies in business process reengineering,” *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, vol. 13, pp. 131–144, 2001
- FIGUEIREDO JÚNIOR, V. G. *Fluxos de informação em cadeia de suprimentos de derivados de petróleo: caso petrobras*. 2012. 117 f. Dissertação (mestrado) – pontifícia universidade católica do rio de janeiro, departamento de engenharia industrial, 2012.
- FILHO, J. M. D. A.; SOBRAL, M. F. F.; COSTA, A. P. C. S. Modelo Baseado no Electre I e no Balanced Scorecard para Seleção de Processos BPM. *XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. Ubatuba, SP. Agosto, 2011.
- GANESHAN, R.; HARRISON, T. P. *An Introduction to Supply Chain Management*. (2002). Disponível em: < [http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply\\_chain\\_intro.html](http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply_chain_intro.html) >. Acesso em: 10/06/2016.
- GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S.; ALMEIDA, A.T. *Tomada de Decisão Gerencial: enfoque multicritério*. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 3a ed., 2009.
- GONCALVES, T. J. M.; CORREIA, A. R. Proposta de um modelo para a avaliação da segurança operacional em aeroportos baseado nos métodos Borda e Promethee II. *Journal of Transport Literature*. pp. 50-54, jan. 2015.
- GUIMARÃES, L. C. *Sistemática proposta para priorização de projetos e atividades em ambientes de múltiplos projetos*. Recife, 2009. Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco/UFPE.
- HAIR JR., J. F.; BARRY, B.; ARTHUR, H. M.; PHILLIP, S. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005. 471 p.
- HAMMER, M. Guarda-Chuva - As ferramentas de melhoria do desempenho operacional têm de atender a um objetivo: o gerenciamento de processos. Isso evita a dispersão de recursos e a rivalidade entre departamentos. *Revista HSM Management*, v. 36, n. 34, p.p. 81-85, set-out. 2002.
- HAMMER, M. O que é Gestão de Processos de Negócio? In: BROCKE, J.V.; ROSEMANN, M. (Org.). *Manual de BPM: Gestão de Processos de Negócio*. cap. 1; p. 3-16. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- HAYES, R.; PISANO, G. Manufacturing strategy: at intersection of two paradigm shifts. *Production and Operations Management*. Baltimore, v. 5, n. 1, Spring, 1996.
- HILSDORF, W. C.; ROTONDARO, R. G.; PIRES, S. R. I. Integração de processos na cadeia de suprimentos e desempenho do serviço ao cliente: um estudo na indústria calçadista. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 232-244, 2009
- HOUY, C., FETTKE, P.; LOOS, P. Empirical research in business process management – analysis of an emerging field of research. *Business Process Management Journal*, v. 16, n. 4, p. 619-661, 2010.

- HUANG, Z.; LU, X.; DUAN, H. Mining association rules to support resource allocation in business process management. *Expert Systems with Applications*, 2011.
- HUNG, R.Y. Business process management as competitive advantage: a review and empirical study. *Total Quality Management & Business Excellence*, v. 17, n. 1, p. 21-40, 2006.
- JESTON, J.; NELIS, J. *Business process management: practical guidelines to successful implementations*. Oxford: Elsevier, 2006.
- JESUS, L.; MACIEIRA, A. *Repensando a Gestão por Meio de Processos: Como BPM pode transformar negócios e gerar crescimento e lucro*. Rio de Janeiro: Algo Mais Editora, 2014.
- KEENEY, R. L. *Value Focused Thinking: A Path to Creative Decision-making*. MA: Harvard University Press, 1992.
- KO, R.K.L., LEE, S.S.G., LEE, E.W. Business process management (BPM) standards: a survey, *Business Process Management Journal*, vol. 15, 2009.
- KOHLBACHER, M. The effects of process orientation: a literature review. *Business Process Management Journal*, Vol. 16, n. 1, p. 135-152, 2010.
- KUJANSIVU, P.; LO'NNQVIST, A. Business process management as a tool for intellectual capital management. *Knowledge and Process Management*, v. 15, n. 3, p. 159-169, 2008.
- LAMBERT, D.; COOPER, M. C. *Issues in supply chain management*. Industrial Marketing Management, v. 29, n.2. pp.65-83, 2000.
- LAMBERT, D. M.; COOPER, MARTHA C.; PAGH, JANUS D. Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, p.1-19,1998.
- LOCKAMY, A. III; McCORMACK, K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management*, v. 9, n. 4, pp. 272-278, 2004.
- LORENA, A.L.F.D. *Modelo de gestão de processos de negócio para a diretoria do centro de tecnologia e geociências da UFPE*. Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.
- LUMMUS, R.R; VOKURKA, R.J. Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management and Data Systems*. pp. 11-17, 1999.
- MARESCHAL, B; BRANS, J.P. Geometrical representation for MCDM, the GAIA procedure, *European Journal of Operational Research*, v.34, p.69-77, 1988.
- MANSAR, S. L.; REIJERS, H.A.; OUNNAR, F. “Development of a decision-making strategy to improve the efficiency of BPR”. *Expert Systems with Applications*, vol. 36, pp. 3248–3262, 2009.



- MENTZER, J. T.; De WITT, W.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.; ZACHARIA, Z. G. Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 2, p. 1-24, 2001.
- MCCORMACK, K.; LADEIRA, M.B.; OLIVEIRA, M.P. Supply chain maturity and performance in Brazil. *Supply Chain Management: An International Journal*. V.113, n.4, p.272-282, 2008.
- MILAN, G. S.; SOSO F. A. BPM – Business Process Management como prática de gestão em uma empresa metalúrgica com estratégia de produção eto – engineer-to-order. *Revista Gestão Industrial*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná– UTFPR. Campus Ponta Grossa, 2012.
- MIRANDA, C.M.G.; DE ALMEIDA, A. T. *Gestão de Empreendimentos de Construção Civil com Avaliação Multicritério*. In Qualidade e Inovação em Serviços: Contribuições da Engenharia de Produção. Recife: Universitária, p.23-43, 2003.
- MORAIS, R. M.; KAZAN, S.; PÁDUA, S. I. D.; COSTA, A. L. An analysis of BPM lifecycles: from a literature review to a framework proposal. *Business Process Management Journal*, Vol. 20 Iss: 3, pp.412 – 432. 2014.
- MORAIS, D. C.; CAVALCANTE, C. A. V.; DE ALMEIDA, A. T. Priorização de Áreas de Controle de Perdas em Redes de Distribuição de Água. *Pesquisa Operacional*. vol.30. Rio de Janeiro Jan./Abril, 2010.
- NEUBAUER, T. An empirical study about the status of business process management. *Business Process Management Journal*, v. 15, n.2, p. 166-183, 2009.
- PAIM, R.; CAULLIRAUX, H.M.; CARDOSO, R. Process management tasks: a conceptual and practical view, *Business Process Management Journal*, Vol. 14, n. 15, p. 694-723, 2008.
- PALMBERG, K. Experiences of implementing process management: a multiple-case study, *Business Process Management Journal*, v.16, p.93 – 113, 2010.
- PIRES, S. R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. Supply Chain Management. 2ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- PIRES, S. R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2004.
- POLETO, T. *Abordagem Multicritério para Decisão de Terceirização de Serviços de TI*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, 2012.
- RESENDE, R. de C.; RANGEL, L. A. D.; GOMES, L. F. A. M.. Priorização de Projetos de Telecomunicações: uma análise de decisão pelo método PROMÉTHÉE V. *XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*. São Carlos, SP, 2010.
- ROBB, D.J., XIEA, B., ARTHANARI, T. Supply chain and operations practice and performance in Chinese furniture manufacturing. *Int. J. Production Economics*, 2008.
- ROBBINS, S. P. *Comportamento organizacional*. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

- ROGLINGER, M.; POPPELBUB J.; BECKER J. Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal*. Vol. 18 No. 2. pp. 328-346, 2012.
- ROHLOFF, M. Advances in Business Process Management Implementation Based on A Maturity Assessment and Best Practice Exchange. *Information Systems and E-Business Management*, v. 9, n. 3, p. 383-403, 2011.
- ROSEMANN, M.; BROCKE, J. *The six core elements of business process management*. In: J. Brocke, J.V.; Rosemann, M. (Org); p.107-122. Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- ROSEMANN, M.; BROCKE, J. Os Seis Elementos Centrais da Gestão de Processos de Negócios. In: Brocke, J.V.; Rosemann, M. (Org.). *Manual de BPM: Gestão de Processos de Negócio*. Porto Alegre: Bookman, p. 107-122, 2013.
- ROY, B. *Multicriteria methodology for decision aiding*. Netherlands, Kluwer Academic Publisher, 1996.
- SALIBA, G.C. *Priorização de projetos em petroquímica: Análise multicritério pelo método TODIM*. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdades Ibmecc, Rio de Janeiro, 2009.
- SANTOS, M. G. C. dos.; SILVA e, L. C. e. Diagnóstico de investimento em tecnologia da informação nas empresas do setor têxtil do Agreste Pernambucano. *XXXIV-Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*, Curitiba, 2014.
- SCHEER, A.W.; JOST, W. O Processo de Gestão de Processos de Negócio (2006). In BROCKE, J. V. Brocke & ROSEMANN, M. (Eds), *Manual de BPM: Gestão de processos de negócio*. pp. 282. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- SEBRAE. *Estudo econômico do arranjo produtivo local de confecção do agreste pernambucano*. Recife, p.13-14, 2013
- SEGATTO, M.; DALLAVALLE, S. I.; MARTINELLI, D. P. Business Process Management: a systemic approach?. *Business Process Management Journal*, v. 19, n. 4, p. 698-714, 2013.
- SILVA, L. C.; POLETO, T.; CARVALHO, V. D. H. de.; COSTA, A. P. C. S. Selection of a business process management system: an analysis based on a multicriteria problem. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, San Diego, CA, USA, 2014.
- SIMON, A. T. *A Methodology for Evaluating the Adherence Degree of Companies to a Conceptual SCM Model*. 2005. 239 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP, Santa Bárbara d'Oeste, SP.
- SKRINJAR, R; TRKMAN, P. Increasing process orientation with business process management: Critical practices. *International Journal of Information Management* 33 48–60, 2013.
- SMITH, H.; FINGAR, P. *Business process management: the third wave, the breakthrough that redefines competitive advantage for the next fifty years*. Tampa: Meghan-Kiffer Press, 2003.

- SMITH, H. & FINGAR, P. *Business Process Management (BPM): The Third Wave*, Meghan-Kiffer Press; 1st edition, 2007.
- SOUSA, C. M. P. de; SILVA, L. C. e. Gestão de processos na cadeia de suprimentos: um estudo de caso numa organização do setor têxtil do agreste de Pernambuco. *Revista Produção Online*, v.15, n. 2, 2015.
- SOUSA, C. M. P. de; SILVA, L. C. e. Análise da Matriz SWOT como Ferramenta Estratégica na Cadeia de Suprimentos: um estudo de caso numa empresa do Polo de Confecções do Agreste Pernambucano. *XXXIV-Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*, Curitiba, 2014.
- SPANYI, A. Business Process Management Governance. In Vom Brocker, J., Rosemann, M. *Handbook on Business Process Management*. Springer-Verlag, Berlin Heilderberg, 2010.
- STEMBERGER M. I.; BOSILJ-VUKSIC, V.; JAKLIC, J. “Business process management software selection – two case studies,” *Ekonomika Istraživanja-Economic Research*, vol. 22, pp. 84–99, 2010.
- STRNADL, C. F. Aligning Business and It: The Process-Driven Architecture Model. *Information Systems Management* v.23, n.4, p. 67-77, 2006
- SU, Y-F; YANG, C. Why are enterprise resource planning systems indispensable to supply chain management? *European Journal of Operational Research* 203 (2010) 81–94.
- TREGEAR, R.; JESUS, L.; MACIEIRA, A. *Estabelecendo o Escritório de Processos*. ELO GROUP, 2010.
- TRKMAN, P. The Critical Success Factors of Business Process Management. *International Journal of Information Management*. Vol. 30 No. 2, pp. 125-134, 2010.
- TURET, J. G.; DAHER, S.F. D., Aplicação de Modelo Multicritério para Elaboração de Plano de Ação em M-Commerce. *XLVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. Porto de Galinhas, Pernambuco-PE, 2015.
- VASCONCELOS, G. R.; URTIGA, M. M. B. A.; LÓPEZ, H. M. L.; JUNIOR, E. S. B.; DE ALMEIDA, A. T. Uma Análise Sobre Uso de Modelos Multicritério na Seleção de Professores em Instituições de Ensino Superior. *XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, 2013.
- VETSCHERA, R.; DE ALMEIDA, A.T.A PROMETHEE-based Approach to Portfólio Selection Problems. *Computers & Operations Research*, pp.1010-1020, 2012.
- VINCKE, P. *Multicriteria decision-aid*. Bruxelles, João Wiley & Sons, 1992.
- VIVALDINI, M.; SORIANO, J. E. Processos de negócios na cadeia de suprimentos: um estudo em incubadoras de empresas. *RAIMED - Revista de Administração IMED*, pp, 286-299, 2014.

- WALLENBURG, C.M.; LUKASSEN, P. Proactive Improvement of Logistics Service Providers as Driver of Customer Loyalty. *European Journal of Marketing*. V.45, n3, p.438-454, 2011.
- WESKE, M.; VAN DER AALST, W.M.P.; VERBEEK, H.M.W. Advances in Business Process Management. *Data & Knowledge Engineering*. Elsevier. p.1-8, 2004.
- XU, X.; ZHOU, X. Key Business Process Selection on AHP and TOPIS Model. *International Conference on Management Science and Engineering*. Vol.4. p.p.459-462, 2010.
- YEN, V.C. An integrated model for business process measurement. *Business Process Management Journal*, Vol. 15, 2009.
- YU XIN; CHENGHENG, L.; SHUFEN, L; XUE, S. Research on Business Process Management - Based Supply Chain System. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*. Vol. 10, No. 1 (2011) 61–67
- ZANONI, G.; LIMA, E. P.; MATTIODA, R.; COSTA, S. E. G da. Modelo para Avaliação de Níveis de Maturidade na Relação Comprador-Fornecedor: um estudo de fornecedores da indústria automobilística. *Revista Produção Online*. Florianópolis, SC, v.13, n. 2, p. 703-736, abr./jun. 2013.
- ZHAO, W.; LIU, H.; Dai, W.; MA, J. An entropy-based clustering ensemble method to support resource allocation in business process management. *Knowledge and Information Systems*. v.48, Issue 2, p. 305-330, 2016