



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE TECNOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**MODELO DE PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS EM UMA
EMPRESA PRODUTORA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO
POR

PLÍNIO MARCIO DA SILVA RAMOS

Orientadora: Prof.^a Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente, Doutora

CARUARU, 2017

PLÍNIO MARCIO DA SILVA RAMOS

**MODELO DE PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS EM UMA
EMPRESA PRODUTORA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Produção
do Centro Acadêmico do Agreste - CAA, da
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como
requisito para a disciplina **Projeto Final de Curso**.

Área de concentração: Gestão da Produção
Orientadora: Thárcylla R. N. Clemente, Doutora.

CARUARU, 2017

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva CRB/4 - 1223

R175m Ramos, Plínio Marcio da Silva.
Modelo de padronização de processos em uma empresa produtora de embalagens plásticas. / Plínio Marcio da Silva Ramos. – 2017.
63f.;il.: 30 cm.

Orientadora: Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de Produção, 2017.
Inclui Referências.

1. Negócios(Pernambuco). 2.Processosde fabricação (Pernambuco). 3. Embalagens – Indústria (Pernambuco). 4. Plásticos nas embalagens (Pernambuco). 5. Embalagens flexíveis (Pernambuco). 6. Eficiência industrial (Pernambuco). I. Clemente, Thárcylla Rebecca Negreiros (Orientadora). II. Título.

658.5 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2017-266)

PLÍNIO MARCIO DA SILVA RAMOS

**MODELO DE PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS EM UMA
EMPRESA PRODUTORA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Produção
do Centro Acadêmico do Agreste - CAA, da
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como
requisito para a disciplina **Projeto Final de Curso**.

Área de concentração: Gestão da Produção
Orientadora: Thárcylla R. N. Clemente, Doutora.

A banca examinadora composta pelos professores abaixo, considera o candidato Plínio
Marcio da Silva Ramos **APROVADO** com nota _____.

Caruaru, 11 de Dezembro de 2017.

Banca examinadora:

Prof^a. Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - (Orientador)

Prof. Cristina Pereira Medeiros
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - (Avaliador 1)

Prof. Lucimário Gois de Oliveira Silva
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - (Avaliador 2)

Prof. Thalles Vitelli Garcez
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - (Coordenador da Disciplina)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, principalmente, por terem acreditado em mim sempre. A minha irmã, que me ampara e apoia abundantemente em minha vida. E ao meu cão, por me fornecer um apoio, mesmo que de forma irracional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus pela saúde e pela motivação de ter chegado até aqui, por ter guiado meus passos e dado forças nos momentos difíceis.

À minha família, minha mãe Maria, minha irmã Patricia por todo o apoio e carinho em todas as etapas da minha formação e da minha vida, e ao meu Pai, que mesmo tendo partido mais cedo foi base fundamental para eu estar aqui.

A minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Thárcylla Negreiros pelo estímulo, orientação e compreensão na realização deste trabalho.

Aos meus amigos da UFPE, que tornaram minha vida mais leve e divertida em meio a tantas preocupações, assumindo o papel de segunda família durante o tempo integral de estudo em que vivemos.

Aos meus professores, pela dedicação, pelo incentivo e pelo coleguismo criado nesses cinco anos de graduação.

Aos meus amigos externos à faculdade, e a minha família por acreditarem na minha conclusão mesmo de longe.

RESUMO

Para alcançar desempenho satisfatório na redução do desperdício, no aumento da qualidade e no alcance de alto padrão de eficiência e eficácia, as organizações estão voltando atenções para o investimento e melhoria de seus processos produtivos. No entanto, em geral, as organizações encontram barreiras que dificultam a estruturação e transparência de seus processos. A aplicação dos conceitos sobre a Gestão por Processos de Negócios (*Business Process Management* – BPM) é uma ferramenta indicada como uma alternativa capaz de sugerir aperfeiçoamento e a integração dos processos através da modelagem de um processo existente, para propor simulações e ajustes nas atividades produtivas. Para indicar as contribuições dessa aplicação, será estudado o contexto de uma indústria produtora de embalagens plásticas flexíveis, localizada no interior do Estado de Pernambuco. Dentre os processos da referida empresa, o processo de impressão flexográfica destaca-se pelo seu alto grau de variedade de produtos finais e pelo elevado indicador de desperdícios de matéria-prima. Trata-se de uma pesquisa exploratória e o tratamento dos dados é predominantemente qualitativo, em que a coleta de dados foi conduzida por entrevistas e observações *in loco*. O estudo apresenta o mapeamento e modelagem do processo atual e da proposta futura tendo como motivação a busca de uma melhor padronização e a melhoria contínua de seu processo, sendo aplicável sua formalização. Os resultados obtidos tiveram como variáveis de análise, as percepções dos indivíduos de maneira positiva quanto à utilização da ferramenta do BPM, o esforço na sua aplicação e a sua intenção de uso.

Palavras-chave: Gestão por Processos de Negócios. Modelagem de Processos. BPM. Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis.

ABSTRACT

To achieve satisfactory performance in reducing waste, increasing quality, and achieving high standards of efficiency and effectiveness, organizations are turning their attention to investing and improving their production processes. However, in general, organizations encounter barriers that hinder the structuring and transparency of their processes. The application of the concepts of Business Process Management (BPM) is a tool indicated as an alternative capable of suggesting improvement and integration of the processes through the modeling of an existing process, to propose simulations and adjustments in the productive activities. To indicate the contributions of this application, it will be studied the context of an industry producing flexible plastic packaging, located in the interior of the State of Pernambuco. Among the company's processes, the flexographic printing process stands out due to its high degree of variety of final products and the high indicator of raw material waste. This is an exploratory research and the data treatment is predominantly qualitative, in which the data collection was conducted by interviews and *in loco* observations. The study presents the mapping and modeling of the current process and the future proposal, motivated by the search for better standardization and continuous improvement of its process, being applicable its formalization. The results obtained had as analysis' variables the individuals' perceptions in a positive way regarding the use of the BPM tool, the effort in its application and its intention to use.

Keywords: Business Process Management. Process Modeling. BPM. Flexible Plastic Packaging Industry.

Lista de figuras

<i>Figura 2.1 - Ciclo de Vida BPM</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.2 - Swimlanes do BPMN.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 2.3 - Fluxograma do processo de embalagens plásticas flexíveis.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3.1 - Etapas da metodologia.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.1 - Gráfico de Pareto.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4.2 - Imagem com baixa e com alta lineatura, respectivamente</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4.3 - Relação clichê com anilox equivocado</i>	<i>44</i>
<i>Figura 4.4 - Relação clichê e anilox correta.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 4.5 - Modelagem do processo atual</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5.1 - Nova modelagem do setor de impressão.....</i>	<i>56</i>

Lista de Quadros

<i>Quadro 2.1- Elementos do BPMN</i>	30
<i>Quadro 2.2 - Conectores do BPMN</i>	30
<i>Quadro 4.1 - Descrição dos modos de falhas do processo de impressão</i>	41
<i>Quadro 5.1 - Comparativo entre a modelagem atual e proposta</i>	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivos.....	14
1.3	Estrutura do Trabalho	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Arquitetura Organizacional voltada a Processos	16
2.2	Tipos de Processos nas Organizações	17
2.2.1	<i>Processos de Negócios (ou de Cliente)</i>	18
2.2.2	<i>Processos Organizacionais ou de Integração Organizacional</i>	19
2.2.3	<i>Processos Gerenciais</i>	19
2.3	Gestão por Processos de Negócios (BPM)	20
2.4	Ciclo de Vida do BPM.....	23
2.4.1	<i>Fase de Planejamento</i>	24
2.4.2	<i>Fase de Análise</i>.....	24
2.4.3	<i>Fase de Desenho</i>.....	25
2.4.4	<i>Fase de Implementação</i>.....	25
2.4.5	<i>Fase de Monitoramento e Controle</i>	26
2.4.6	<i>Fase de Refinamento</i>	26
2.5	Mapeamento/Modelagem de processos	27
2.6	Business Process Modeling Notation (BPMN).....	29
2.6.1	<i>Notações do BPMN</i>	30
2.7	Barreiras para a Gestão por Processos	31
2.8	Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis	33
3	METODOLOGIA	36
3.1	Etapas desenvolvidas para realização do trabalho	36
3.1.1	<i>Etapa 1: Planejamento</i>	36

3.1.2	<i>Etapa 2: Mapeamento e Análise do Processo Atual</i>	37
3.1.3	<i>Etapa 3: Modelagem do Processo</i>	38
3.1.4	<i>Etapa 4: Implementação e Monitoramento</i>	38
4	O PROCESSO DE IMPRESSÃO FLEXOGRÁFICA EM UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS	40
4.1	Planejamento	40
4.2	Processo As Is	42
4.2.1	<i>Alguns termos usados na produção gráfica</i>	43
4.2.2	<i>Alguns acessórios existentes na flexografia</i>	43
4.2.3	<i>Processo de impressão de um produto novo</i>	46
4.2.4	<i>Processo de impressão de um produto antigo</i>	47
4.2.5	<i>Modelagem atual</i>	47
5	APLICAÇÃO DO BPM NO PROCESSO DE IMPRESSÃO FLEXOGRÁFICA.	52
5.1	Aspectos de melhoria no processo de impressão flexográfica	52
5.2	Aplicação do BPM no processo de impressão flexográfica	53
5.3	ANÁLISE SOBRE A NOVA MODELAGEM DO PROCESSO DE IMPRESSÃO FLEXOGRÁFICA	54
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6.1	Limitações e Trabalhos Futuros	57
	REFERÊNCIAS	59
	ANEXO	63

1 INTRODUÇÃO

A influência de fatores ambientais externos, o avanço da tecnologia e a crescente preocupação em manter índices de eficiência operacional impulsionaram o processo de evolução das arquiteturas organizacionais da atualidade. A arquitetura das organizações pode ser percebida pela modelagem de seus projetos organizacionais, sendo esses projetos estratégicos, gerenciais e/ou operacionais, adotada para responder às exigências e competitividade do mercado. Com essa modelagem, as organizações estão buscando adquirir conhecimentos e práticas que possam reduzir o desperdício, aumentar a qualidade e atingir um alto padrão de eficiência e eficácia em suas atividades produtivas.

Para alcançar desempenho satisfatório nesses aspectos, o dinamismo do mercado fez com que as organizações voltassem atenções para o investimento na interação, comunicação e na melhoria de seus processos produtivos. A melhoria dos processos é uma necessidade cada vez mais presente nos contextos organizacionais atuais, pois é a partir dela que a capacidade de responder às mudanças pode ser desenvolvida. Para isso, é reconhecida a importância da geração de informações e da utilização de sistemas de informações integrados, o que permite adquirir posição competitiva no mercado. Nesse contexto, os processos apresentam um papel fundamental, pois possibilitam e incentivam que as organizações busquem modelos organizacionais adequados e compatíveis com sua visão estratégica.

Segundo Harrington (1993), processo é qualquer atividade que recebe uma entrada, agrega-lhe valor e gera uma saída para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos. A partir da definição, é fundamental entender como os processos funcionam e quais os diferentes tipos de processos existentes em uma organização para que ações gerenciais sejam definidas e o resultado máximo sobre a eficiência operacional seja obtido.

Essa evolução arquitetural nas organizações impulsiona a discussão e a aplicação dos conceitos sobre a Gestão por Processos de Negócios (do inglês, *Business Process Management* – BPM). O BPM é uma ferramenta que propõe o aperfeiçoamento e a integração dos processos através da utilização de técnicas de Gestão de Negócios e Tecnologia da Informação. O BPM permite modelar um processo existente, realizar várias simulações e ajustes, indicar inovações incrementais e/ou radicais, e retornar resultados com rapidez para que sejam analisados (Smith & Fingar, 2003).

Para a visualização clara dos processos e das operações de uma unidade de negócio, existem algumas técnicas que podem ser utilizadas para demonstrar cada estágio do processo

em termos de entradas, saídas e ações. No entanto, as organizações, muitas vezes, encontram barreiras que dificultam a estruturação e transparência de seus processos. Segundo Rosemann (2006), essas barreiras podem ser indicadas pela inadequada ou ausente utilização de métodos de estruturação de processos, falta de padronização, falta de alinhamento estratégico, resistência às mudanças, falta de comprometimento, ferramentas inadequadas e baixa integração e comunicação. Em organizações que apresentam essas barreiras, o BPM aparece como uma alternativa metodológica capaz de auxiliar na indicação de melhorias produtivas.

Com o objetivo de apresentar melhorias de um processo através da aplicação da metodologia BPM, será estudado o contexto de uma indústria produtora de embalagens plásticas flexíveis, localizada no interior do Estado de Pernambuco. Esta empresa concentra suas atividades produtivas no setor de manufatura, e tem apresentado crescimento na produção e comercialização de seus produtos no decorrer dos últimos anos. Este aumento é devido ao baixo custo das embalagens, sua praticidade e disponibilidade de diferentes resinas no mercado (Mota, 2004).

Dessa forma, este trabalho se propõe a apresentar um modelo que busca uma solução de melhoramento e padronização de alguns parâmetros para o processo identificado com maior índice de desperdício de produção. A proposta é apresentar uma recomendação com baixo custo, sem investimento em novas máquinas, com aumento da produtividade, com aumento no controle de aparas de plásticos flexíveis com o intuito de manter a qualidade dos produtos e melhorar a qualidade dos processos, tendo como principal foco, o mapeamento e modelagem do processo atual e futuro.

1.1 Justificativa

A análise sobre o desempenho dos processos é de fundamental importância para o progresso de um negócio. É a partir deste método que melhorias podem ser aplicadas em resposta às exigências e mudanças do mercado. Neste método, a modelagem dos processos é uma etapa que assegura a aquisição de informações e conhecimentos sobre ações que possam auxiliar na redução de desperdícios, aumento da qualidade e aumento na eficiência e eficácia das atividades produtivas. Com isso, é possível visualizar potenciais falhas que prejudiquem o desempenho da organização, e propor melhorias em favor dos objetivos organizacionais.

Para a aplicação da análise de processos é proposto o estudo sobre o setor de impressão flexográfica de uma empresa produtora de embalagens flexíveis. Coltro & Duarte (2013) comentam que a indústria de embalagens é uma grande consumidora de plásticos. Discorrem

ainda que as embalagens plásticas representam cerca de 22% em massa do total de toneladas de plásticos produzidos e 25% em valor.

A escolha do contexto foi motivada pela percepção e registro do aumento dos índices de retraços nos processos da indústria, assim como a percepção de barreiras que impediam a transparência dos processos da organização, a falta de padronização em algumas etapas dos processos, retrabalhos significativos, falta de comprometimento de colaboradores e de comunicação eficaz entre os processos. Os retraços são as aparas dos processos, indicados pelos desperdícios de matéria-prima na linha de produção.

A partir dessa motivação, iniciou-se uma coleta de dados para encontrar as origens das causas de desperdícios e buscar por soluções dos problemas através de uma metodologia fundamentada que alinhasse a gestão de negócios com a gestão de tecnologia da informação, peça que se torna fundamental numa organização atualmente. Uma ferramenta importante para o entendimento dos processos é a modelagem e o mapeamento dos mesmos. Para isso, a utilização da abordagem de Gestão por Processos de Negócios – BPM é oportuna, pois oferece suporte ao alcance dos objetivos da empresa através de melhorias, gerenciamento e controle dos processos.

Tomando a análise sobre a melhora do desempenho do processo, a identificação de gargalos e a definição de etapas que podem ser avaliadas e gerenciadas antes de por em prática em um contexto real, esse estudo contribui com a aplicação de ferramentas de gestão, servindo como exemplo para a comunidade acadêmica e fornecendo informações pertinentes para produtoras de embalagens e interessados sobre o assunto.

1.2 Objetivos

A presente proposta tem como objetivo geral apresentar um modelo de padronização de processos que defina o fluxo de dados, informações, pessoas e recursos em uma empresa produtora de filmes plásticos.

Para o alcance do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos serão considerados:

- Identificar os principais problemas de um processo na empresa produtora de plásticos;
- Verificar a frequência de problemas registrados no setor da empresa estudada;
- Verificar as causas dos problemas do processo na empresa estudada;
- Verificar a variação das causas dos problemas do processo na empresa estudada;
- Desenvolver um modelo de processos para o setor selecionado;
- Analisar os resultados obtidos a partir do modelo desenvolvido.

1.3 Estrutura do Trabalho

A estrutura do presente trabalho consiste em:

- No Capítulo 1, apresentar a Introdução sobre o tema a ser estudado, abordando conceitos pertinentes ao estudo para delimitação do assunto, assim como a justificativa para o problema em questão e os objetivos pretendidos pelo trabalho;
- O Capítulo 2 expõe no Referencial Teórico conceitos importantes e características sobre o assunto abordado a partir da visão de outros autores, servindo como embasamento para o desenvolvimento do estudo.
- O Capítulo 3 aponta na Metodologia a descrição da aplicação do estudo e as técnicas utilizadas na execução da pesquisa;
- O Capítulo 4 trata da execução da metodologia proposta, exibindo o grau de abordagem do assunto estudado, a descrição atual do processo em questão, suas particularidades e variáveis;
- No Capítulo 5, a continuação da aplicação do método assim como as sugestões de melhorias e a análise da aplicação proposta;
- No Capítulo 6, são expostas as considerações finais sobre a pesquisa, bem como as limitações do trabalho atual e algumas sugestões de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguinte seção destina-se a construir argumentos teóricos que fundamentam os principais conceitos do trabalho a ser elaborado. Para tal, serão tratados aspectos sobre a Arquitetura Organizacional voltada a Processos, Tipos de Processos nas Organizações, Gestão por Processos de Negócios (BPM), Ciclo de Vida do BPM, Mapeamento e Modelagem de Processos, *Business Process Modeling Notation* (BPMN), Barreiras para a Gestão por Processos, e informações da Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis.

2.1 Arquitetura Organizacional voltada a Processos

As evoluções dos mercados fizeram com que existisse uma mudança na arquitetura das organizações. Historicamente, as procuras das melhores práticas de negócios tiveram como base a especialização de funções, como a exemplo de Taylor que argumentava que os estudos de tempos e a experimentação sistemática eram ferramentas indicadas para encontrar o melhor caminho. Após a Segunda Guerra, estruturas verticais foram criadas e suportadas por amplas divisões funcionais, as quais operavam independentemente uma das outras. Essa verticalização, seguindo os princípios da Administração Científica, prevaleceu à especialização com foco intenso na busca da eficiência funcional, perdendo a ampla visão do negócio (De Sordi, 2008).

De Sordi (2008) comenta que a principal característica observada nessas organizações é a quebra das vias de comunicação entre departamentos com a criação de barreiras funcionais, isolando áreas multidisciplinares que atuam nos mesmos processos. A abordagem sistêmica para gestão das organizações passou a ser denominada na década de 1990, como abordagem da gestão por processos.

Valle & Oliveira (2009) discutem que desde o começo do século XX, quando as pessoas queriam ver a organização olhavam para sua estrutura vertical, a estrutura encontrada nos organogramas, e que o foco atualmente foi deslocado para a dimensão horizontal, ou seja, para a sequência das atividades de produção. A óptica mudou, pois onde se olhava para a empresa e só se enxergava funções, agora se enxergam também seus processos. Mesmo que demore a mudança de perspectiva, a ideia é transformar a visão de funcionários para processadores.

A partir desse contexto, a definição de processo vem com a ideia de ser um conjunto de atividades repetitivas e logicamente inter-relacionadas, que envolve pessoas, equipamentos,

procedimentos e informações para transformar entradas em saídas quando executadas, agregando valor e produzindo adequados resultados para os clientes externos e internos da organização (Hammer & Champy, 1994).

Entretanto, para melhor entendimento dos processos em uma organização e a fim de que possa dar um enfoque nesse trabalho, algumas classificações de processos devem ser definidas.

2.2 Tipos de Processos nas Organizações

Slack *et al.* (2008) apresentam os processos utilizando nomenclaturas específicas para diferenciar os tipos nos setores de manufatura e serviços. Na manufatura é possível elencar cinco processos, diferenciando entre eles o volume e o grau de customização. Porém, independente da classificação, conclui-se que juntos, macroprocessos e processos representam a ação da empresa para cumprir a missão organizacional.

Cada tipo de processo em manufatura faz com que a organização siga uma linha de ação diferente para organizar as atividades das operações, de acordo com Slack & Chambers & Johnson (2008):

- Processos de projeto: é característico dos processos de projetos o baixo volume e um grau elevado de customização. O processo de projeto envolvido em cada operação é único, feitos especificamente para atender aos pedidos dos clientes, tornando cada projeto único, embora alguns possam parecer similares.
- Processos de jobbing: da mesma forma dos processos por projetos, apresentam variedade alta e volume baixo, porém no primeiro os recursos transformadores são dedicados exclusivamente para um determinado produto, enquanto que no segundo os recursos são compartilhados entre todas as unidades.
- Processos em lotes ou bateladas: A diferença fundamental, entre ele e o processo de jobbing, é que nesse os volumes são maiores porque produtos ou serviços iguais ou similares são fornecidos repetidamente.
- Processos de produção em massa: são aqueles que fabricam um alto volume de produtos, porém com pequena variedade.
- Processos contínuos: são geralmente associados a tecnologias relativamente inflexíveis, de grande capital e com fluxo previsível.

Valle & Oliveira (2009) consideram que há quatro tipos básicos de recursos entrantes a serem processados, são eles: materiais, energia, clientes e/ou informações. Além disso, existem os recursos de transformação que podem ser maquinários, instalações, sistemas de

computação e repositório de informações. Há também que considerar os colaboradores, que só oferecerão realmente valor se atuarem como força de trabalho qualificada e organizada, trazendo energia e conhecimento. Segundo os mesmos autores, pode haver quatro tipos de saída: recurso com valor adicionado, recurso com valor público, recursos sem valor imediato (saídas indesejadas) e as informações que realimentarão o sistema organizacional.

Todavia, é pertinente separar os processos de produção dos bens e serviços oferecidos dos demais processos que ocorrem na organização, como os processos relacionados com a gestão da organização e os de apoio aos processos produtivos (Harrington, 1993).

Existem três categorias básicas de processos organizacionais: Processos de Negócios (ou de Cliente), Processos Organizacionais ou de Integração Organizacional, e Processos Gerenciais.

2.2.1 Processos de Negócios (ou de Cliente)

De Sordi (2008) observa que a busca por soluções eficazes levou as empresas a reverem suas estruturas organizacionais, arquitetando-se não mais a partir de agrupamentos de atividades em torno de suas áreas funcionais, mas sob a perspectiva do cliente. Ocorreu então a alteração do foco administrativo, do fluxo de trabalho de áreas funcionais para processos de negócios da organização.

O processo de negócio, assim como o processo produtivo, é composto por diversas etapas de produção ou atividades a serem executadas. São aqueles que caracterizam a atuação da organização e que são apoiados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo, como por exemplo, vendas, desenvolvimento de produtos, distribuição, cobrança, atendimento de pedidos, fabricação, entre outros.

O processo de negócio consiste num conjunto estruturado de atividades, com o propósito de produzir resultados específicos para uma determinada área, utilizando passos projetados resultando assim num produto ou serviço, sempre contendo entradas e saídas que geram valor para seus clientes (Farias Junior, 2011).

Segundo De Sordi (2008), da grande diversidade de conceitos para processos de negócios, extraiu-se a essência comum na maioria das descrições, definindo como fluxos de trabalhos que atendem a um ou mais objetivos da organização e que proporcionam agregação de valor sob a óptica do cliente final.

Valle & Oliveira (2009) classificam os processos organizacionais em primários e de suporte. Esses primeiros se referem à logística de entrada de insumos, a produção, a comercialização e a logística de entrega aos clientes, referente aos processos de negócios. Já

os processos de suporte se referem aos recursos básicos que a empresa oferece para permitir a produção: pessoas, infraestrutura, aquisições, tecnologias.

Gonçalves (2000) expõe que os processos de suporte denominados Processos Organizacionais ou de Integração Organizacional, e Processos Gerenciais, servem de apoio ao funcionamento dos processos primários, descritos nos Processos de Negócios.

2.2.2 Processos Organizacionais ou de Integração Organizacional

Estes processos são centralizados na organização e viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio (Gonçalves, 2000).

Existiu o movimento dos sistemas integrados de gestão ou ERP, que tinham a finalidade de implementar nas organizações sistemas integrados para promover a mudança de visão departamental para a abordagem a partir de processos nas empresas. Para atingir tal finalidade, se fazia necessária a aplicação de soluções integradas de *software* que contivessem todos os aplicativos necessários aos processos das organizações (Kalil, 2010).

De acordo com Gonçalves (2000), os processos de negócios geralmente produzem resultados imperceptíveis para os clientes externos, mas são essenciais para a gestão efetiva do negócio. Entre as atividades pertinentes a esses processos, incluem-se o planejamento estratégico, orçamento empresarial, recrutamento, seleção, treinamento do pessoal e suprimentos.

2.2.3 Processos Gerenciais

Os processos gerenciais são aqueles focalizados nos gerentes e nas suas relações e incluem as ações de medição e ajuste do desempenho da organização. Os processos de gerenciamento envolvem planejamento, fixação de metas, monitoramento, tomada de decisões e comunicação com relação aos processos e ativos operacionais-chave de uma empresa (Gonçalves, 2000; Davenport, 1994).

Spanyi (2003 *apud* Netto, 2009) afirma que o gerenciamento de processos de negócio envolve a definição, a melhoria e a gestão dos processos de negócio de uma organização, envolvendo todos os departamentos e etapas, com apoio da tecnologia, a fim de alcançar três pontos de importância crucial para uma empresa: clareza na implementação da estratégia, alinhamento dos recursos e disciplina nas atividades cotidianas.

Em vista a essa definição, os exemplos de processos de gerenciamento incluem:

- Avaliação de desempenho e relatórios;
- Alocação de recursos;
- Gerenciamento de recursos humanos; e,
- Gestão das interfaces com as diversas áreas da organização.

Dada a importância do gerenciamento e a necessidade de integrar essas atividades de gerenciamento às atividades de operações, é mais lógico que se examine o processo de gerenciamento tanto em separado como dentro das atividades operacionais. Davenport (1994) ressalta ainda a importância de um processo gerencial quanto à aplicação de tecnologia da informação ao se tratar do trabalho de gerenciamento.

Portanto, é preciso uma figura de um gestor para gerenciar os processos. Hammer & Champy (1994) consideram que, se não houver um responsável pela supervisão do processo completo, de forma individual não haverá responsáveis, o que torna alta a probabilidade de erros, pois muitas pessoas agem separadamente na execução das atividades do processo.

Dessa forma, os processos estão presentes nas grandes corporações tradicionais. A introdução de processos de negócio nas organizações trouxe um novo desafio em como administrar organizações orientadas a processos, sendo, portanto, a resposta da academia a esse questionamento o desenvolvimento da Gestão por Processos de Negócios (BPM).

2.3 Gestão por Processos de Negócios (BPM)

Para que se possa explicar sobre o BPM, antes é necessário diferenciar as expressões “Gestão de Processos” e “Gestão por Processos”. De Sordi (2008) discute que esses termos são falsos sinônimos, e que Gestão de Processos é o termo referente à engenharia operacional, oriundo do processo mecanicista derivado da Revolução Industrial. Sendo usado pelos profissionais da área de Pesquisa Operacional para o estudo de operações fabris, se trata do gerenciamento da operação de empresas, processos que são monitorados de forma particular.

Gestão por Processos se refere uma abordagem administrativa que, mais do que implementar sistemas de medições em cada atividade, é necessária uma visão sistemática. É perceber que o todo significa muito mais do que a soma das partes, é quando se considera a sinergia entre os processos. De Sordi (2008) ainda fala que a Gestão de Processos se apresenta com uma abrangência muito reduzida em comparação com a Gestão por Processos, sendo esta última uma visão mais ampla da organização.

Valle & Oliveira (2009) comentam que todas as abordagens em gestão da produção surgidas após os anos 80 tem como centro a visão de processos. É o caso das normas ISO

9000, ISO 14000, do método de custeio ABC, dos *softwares* de ERP, da reengenharia, etc. Portanto, quando o propósito for tentar adotar novos padrões, a visão de processo torna-se uma perspectiva facilitadora.

Para Smith & Fingar (2007) a evolução da gestão de processos ocorre em três ondas: a Primeira onda foi a qualidade total, traduzida do inglês *Total Quality Management* (TQM) que iniciou na década de 50 com Deming e Juran. A segunda onda ocorreu na década de 90 com a reengenharia de processos, disseminada por Davenport e Hammer. A terceira onda é a Gestão por Processos de Negócios (BPM) (ou em inglês, *Business Process Management*), que veio a fim de suprir deficiências que os modelos de Gestão de Processos demonstraram ao longo da história, partindo do formalismo em excesso até a falta de linguagem padronizada para representar e mapear processos.

A gestão por processos, quando introduzida em uma organização, pode ser utilizada como base para a melhoria contínua dos processos produtivos, ampliando os níveis de eficiência e reduzindo as perdas e consequentemente, maximizando os lucros (Lopes, 2008).

O BPM (*Business Process Management*) é uma metodologia que visa propiciar um melhor controle organizacional através de suas ferramentas, trata-se de uma abordagem estruturada com base na visão por processos, de análise e melhoria contínua dos elementos de processo de uma organização que agrega métodos, técnicas e ferramentas para suporte ao planejamento, implantação, gerenciamento e análise (Baldam *et al.*, 2009).

Segundo o BPM CBoK (v3.0), metodologias e estruturas de trabalho padronizadas asseguram que a modelagem, análise e transformação de processos siga um caminho comumente aceito para atingir os melhores resultados. O BPM é um conceito que unifica gestão de negócios e tecnologia da informação, visando à melhoria dos processos de negócios das organizações através do uso de métodos e de ferramentas que servem para modelar, analisar, publicar e controlar processos de negócios envolvendo os aspectos estratégicos, organizacionais, sistemas aplicativos e humanos. Fazendo com que esta forma de organização tenha um resultado maior vindo dos processos como um todo.

Josuttis (2008) trata o BPM como o conjunto de práticas e tarefas que as empresas podem executar para descrever visualmente todos os aspectos de processos de negócios, incluindo o seu curso, controle e pontos de decisão, gatilhos e condições para execução das atividades, o contexto em que uma atividade executa e os recursos associados.

Apesar de possuírem diferentes características, a implantação de BPM pode se mostrar como um modo de unir os pontos fortes de reengenharia e melhoria contínua, reduzindo riscos

e aumentando o poder de gerenciamento dos cargos mais altos da empresa com a introdução da visão por processos (Ciarelli, 2009).

Segundo Valle & Oliveira (2009) planejar o BPM é:

- Entender o ambiente externo e interno e a estratégia organizacional;
- Estabelecer estratégia, objetivos e abordagem para promover mudanças;
- Coordenar a atualização do manual de processos, que inclui:
 - Entender, selecionar e priorizar ferramentas de apoio ao BPM;
 - Entender, selecionar e priorizar técnicas de melhoria.
- Preparar, no todo ou em parte, a visão global de processos;
- Definir planos de ações para implantação;
- Selecionar e priorizar processos:
 - Através de resultados de BSC, SWOT, Pareto, ABC, dados coletados do controle de processos, cadeia de valor, etc.;
 - Verificando os pontos de falhas nos processos que causam danos à organização (como financeiros, imagem, prazos e satisfação de clientes);
 - Levantando os principais pontos fracos dos processos em uso na organização;
 - Definir quais são os processos-chave para a estratégia da organização;
 - Identificando oportunidade que possam ser fornecidas aos clientes pela organização, levando a preparar os processos que permitirão sua entrega;
 - Estimulando custos e prazos para execução dos projetos de modelagem de processos;
- Gerar diretrizes e especificação para o trabalho de modelagem e otimização;
- Formar equipes de trabalho para processos específicos;
- Planejar e controlar as atividades necessárias a implantação dos diversos projetos de processos na organização.

O BPM ajuda as empresas a identificarem a importância estratégica de seus processos e a tirarem vantagens competitivas disso. O que se pode extrair do BPM é o fato dele ser um modelo de gestão de melhoria contínua, que deve estar sempre alinhado aos objetivos estratégicos do negócio e que, por esta razão, acaba percorrendo os diferentes departamentos de toda uma organização. Dessa forma, com a visão da onda de Gestão por Processos de Negócios, o BPM torna-se uma chave essencial para busca de melhoramento de processos numa indústria de qualquer segmento, incluindo a indústria do problema em questão de embalagem de plásticos flexíveis.

2.4 Ciclo de Vida do BPM

A literatura propõe vários modelos para orientar a Gestão por Processos de Negócio, sendo a maioria deles visualizada de forma cíclica, isto é, partes das atividades se repetem a cada fase, por esta razão fala-se em Ciclos de Vida do BPM (Baldam *et al.*, 2009). É necessário fornecer recursos aos tomadores de decisão, permitindo que identifiquem por onde começar e como conduzir esse trabalho de forma contínua. A partir daí, será possível adaptar a um processo já existente em um contexto real. Alguns modelos significantes são: Modelo de Harrington *et al.*(1997), Modelo de Burlton (2001), Modelo de Smith & Fingar (2003), Modelo de Khan (2003), Modelo de Schurter (2006), Modelo de Jeston & Nelis (2006).

Por conseguinte, devido à grande quantidade de modelos de processos ou ciclos de BPM disponíveis por estudos e mercado, procurou-se fazer uma síntese de ideias que dê respaldo para cada fase de vida do Ciclo BPM. Com isso, o modelo apresentado na Figura 2.1 se baseia no Ciclo de Vida da Gestão por Processos apresentado no BPM CBoK (v3.0).

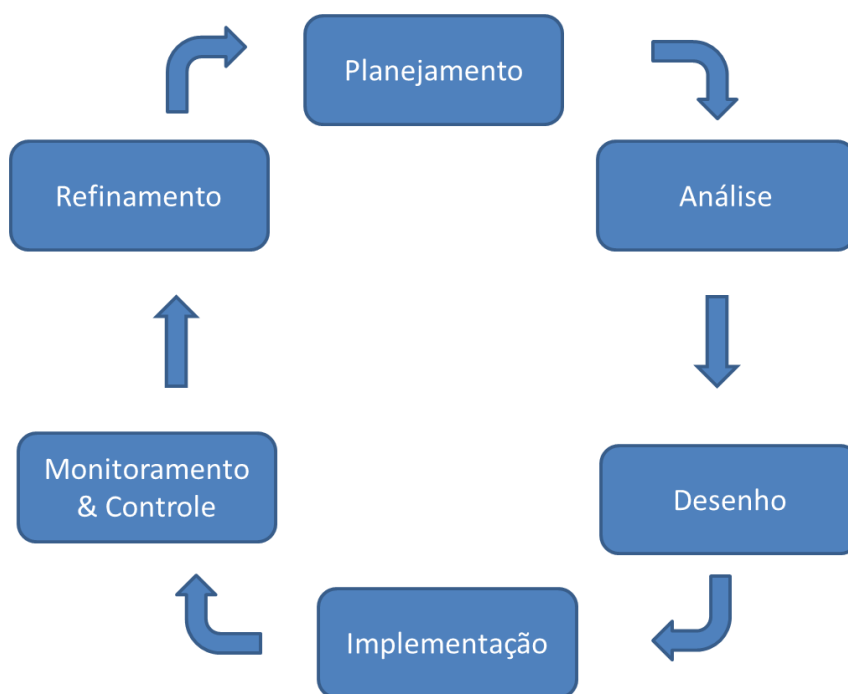


Figura 2.1 - Ciclo de Vida BPM
Fonte: Adaptado do BPM Cbok (v3.0)

Vale ressaltar que não existe um modelo com a pretensão de corresponder à realidade de todas as organizações, onde, de acordo com Baldam *et al.* (2009), o modelo mais apropriado de ciclo de BPM deve ser o de uma estrutura de trabalho, com flexibilidade suficiente para não causar entraves gerados por um método ou metodologia rígidos. A seguir, são

apresentadas as principais características de cada uma das etapas do Ciclo de Vida do BPM, relevantes para o presente trabalho.

2.4.1 Fase de Planejamento

A fase de planejamento no contexto de processos de negócio é o meio para assegurar uma compreensão sólida de como o processo se relaciona com seu ambiente externo. Algumas informações devem ser conhecidas como: o cliente do processo, a saída do processo e por que ela é importante, como o processo e seus resultados oferecem suporte aos objetivos estratégicos (Cbok v3.0).

Nesta fase é onde se cria a equipe para trabalho com processos, se faz o estabelecimento das técnicas de planejamento e controle, e se indica as condições para completo sucesso do projeto. É o momento de validar a missão, analisar os direcionadores de negócios, documentar as interações correntes, documentar princípios e valores, e estabelecer cenário futuro e expectativas (Baldam *et al.*, 2009).

2.4.2 Fase de Análise

Consiste em definir as oportunidades de melhorias. Fundamenta-se basicamente em três passos: executar a análise; discutir os resultados da análise com os envolvidos no processo e reportar para equipe de processos os resultados obtidos. Destina-se a arquitetar e alinhar as relações entre os processos de negócios, tecnologias, facilidades disponíveis, recursos humanos e estratégia de negócios. O resultado esperado é a produção de prioridades para um programa de mudança na organização.

Segundo Baldam *et al.* (2009), a análise pode usar dos seguintes pontos para atingir seus objetivos: identificar os processos de negócios a serem analisados; relacionar os processos com os critérios de prioridades; identificar necessidades de informação e conhecimento; identificar tecnologias estratégicas; identificar requerimentos de facilidades necessárias; determinar a estratégia da organização; e determinar as competências humanas necessárias. O propósito é obter uma suficiente compreensão do processo existente que criará uma base para mudanças futuras.

Para identificar e priorizar os processos de negócio pode ser utilizado o diagrama de Pareto. Ele foi apresentado, em 1897, pelo importante economista italiano Vilfredo Pareto, porém também utilizado no âmbito da qualidade, o qual Juran aplicou como uma forma de classificar os problemas. Ele apresentou que, em muitos casos, a maior parte dos defeitos e de seus custos decorre de um número relativamente pequeno de causas (Kume, 1993). O

diagrama de Pareto visa separar as poucas causas críticas das muitas triviais, ou como é conhecida a regra do 80/20 que significa que 80% das ocorrências de um problema são relacionados a 20% das causas e identificar onde os esforços devem ser priorizados.

Para a compreensão do estado atual, Valle & Oliveira (2009) comentam que há técnicas e procedimentos que podem ser utilizados para levantar informações e descrever processos de uma organização. Entrevista, questionário, workshop e observação são as técnicas por eles discutidas.

Entende-se que a entrevista é aplicada a um número reduzido de pessoas, permitindo o diálogo interativo, e a visualização das reações dos entrevistados, permitindo grande flexibilidade na estrutura original da entrevista. O questionário é aplicado a um número grande de pessoas, necessitando ser bem estruturado e dirigido para o problema que se quer analisar, permite pouca flexibilidade na sua estrutura, mas permite manusear um grande número de informações. Workshop é aplicado a um número reduzido de pessoas, permitindo interação e discussão aberta. Há resultados imediatos e evolução na forma de interpretar a tratar os processos. Observação é a verificação no local de trabalho, com pequenas interferências do analista, sendo aplicada para complementar o levantamento de informações sobre o processo, para garantir o entendimento sobre a situação analisada, ou quando o assunto for muito complexo ou específico.

2.4.3 Fase de Desenho

Nessa etapa é quando ocorre o mapeamento do processo atual e modela o novo processo de negócio. É necessário ter a especificação das condições organizacionais para que as mudanças possam ser executadas, especificação das diferenças entre o processo corrente e o processo proposto, aprovação das propostas selecionadas, apresentação dos relatórios à equipe de processos, aprovação final das propostas pela equipe de processos. Para uma visão mais detalhada sobre essa fase, ver a seção 2.5 deste Capítulo.

2.4.4 Fase de Implementação

Dá-se a partir do momento que se instala a nova solução. Composta de oito atividades principais segundo Baldam *et al.*(2009): formar o time que implantará o estado futuro do processo, desenvolver o plano de implantação, implantar um plano para os próximos 90 dias, implantar melhorias de longo prazo, medir e reportar resultados, executar revisões periódicas, comparar resultados com metas, recompensar membros.

O processo, após ser implantado entra em regime de produção. Durante a produção os processos são controlados para que não se afastem do previsto e estipulado como metas. A produção continuada fornecerá dados que permitem executar medições e monitoramento para a fase de controle.

2.4.5 Fase de Monitoramento e Controle

Essa fase é aplicada a processos em execução. As atividades focam nas intervenções necessárias para manter sob o controle um determinado processo em particular, classe de processos ou um ambiente inteiro. Erros inesperados e exceções precisam ser identificados e gerenciados. Podem incluir a alocação de processos entre parceiros, atualizando processos, adicionando, removendo ou trocando participantes de um processo (CBoK v 3.0).

Durante esta fase, a organização irá construir ou alterar os mecanismos de suporte requeridos ao novo processo. Baldam *et al.* (2009) comenta que como resultado tem-se as definições de desenvolvimentos, construtos de infraestrutura, tecnologias associadas e competências humanas necessárias. Permite verificar se o processo como um todo está de acordo com o desempenho desejado. Pode usar como referências relevantes o *Data Mining*, *Benchmarking*, *Balanced Scorecard*, etc. Os dados obtidos poderão servir de suporte à melhoria do processo.

2.4.6 Fase de Refinamento

Gerencia o processo de negócio para a melhoria contínua. Para se ter a certeza que possui uma organização com processos bem administrados, é necessário se ter uma contínua compreensão das formas pelas quais os processos estão organizados. Os processos são frequentemente analisados e modificados, uma boa descrição do processo é indispensável e precisa estar sempre atualizada.

O propósito é o uso continuado e estável do processo, além da contínua busca por oportunidades de melhoria baseada em experiência e melhoria de conhecimento. Baldam *et al.* (2009) discorre que o resultado esperado é a implantação de todas as mudanças necessárias para atingir a melhoria desejada. Os seguintes passos são recomendados para esta fase: estabilizar a solução; medir desempenho; conduzir a revisão pós-implantação; fazer ajustes; procurar oportunidades de melhoria; adotar a solução proposta.

2.5 Mapeamento/Modelagem de processos

A modelagem, voltada para processos, visa criar através da construção de diagramas operacionais, um modelo sobre o comportamento de tais processos. Ela serve para validar o projeto, testando suas reações sob as diversas condições para certificar que seu funcionamento atenderá aos requisitos globais estabelecidos, seja eles de qualidade, desempenho, custo, entre outros (Valle & Oliveira, 2009).

Para que seja capaz uma visualização dos processos e operação de uma unidade de negócio, existem algumas técnicas a serem utilizadas representando cada estágio de operação em termos de entradas, saídas e ações. Sendo assim, a partir da utilização de um mapa bem estruturado do processo, sugestões de melhoria e pontos de atuação podem ser listados e observados em mais detalhe.

Souza (2010) define o mapeamento de processos como sendo um instrumento de comunicação e de gerenciamento que tem a intenção de melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos. A partir do entendimento das operações, e identificação de melhorias, procura-se saber em quais pontos a estratégia de padronização é possível, visando o aumento de qualidade e diminuição de desperdícios. Para Juran (1992) a padronização é uma ferramenta gerencial fundamental, pois permite que o controle possa ser exercido através da criação de referências para comparação.

Com isso, é necessário que as informações de conferência estejam disponíveis para utilização atual e futura, fazendo assim ingresso em outra área de gestão, a da informação. A gestão da informação, segundo Braga (2000) procura, em primeiro lugar, tentar perceber qual a informação que interessa à empresa, para em seguida, definir processos, identificar fontes e modelar sistemas.

Valle & Oliveira (2009) ainda comentam que é preferível que a siga uma metodologia e uma técnica já conhecida para ter como consequência a utilização do modelo gerado em ações de melhoria da gestão dos processos. Metodologia é a forma de direcionar os esforços de análise partindo do levantamento do estado atual – como está (*As Is*) – passando pela idealização do melhor cenário – “como deveria ser” (*should be*) – até a proposição da implementação mais adequada – “como será” (*To Be*). Essa metodologia deve ter foco na análise e modelagem dos processos de negócio da organização.

Davenport (1994), Harrington (1993), Smith & Fingar (2003), concordam que a primeira etapa em qualquer projeto de BPM em um processo específico, é entender o processo

existente e identificar suas falhas, ou seja, fazer a modelagem *As Is*. Esses autores consideram a modelagem do estado desejado (*To Be*) como um segundo momento.

Também se faz necessário, para facilitar a modelagem, o uso de mapas de processos. É possível identificar e tratar as armadilhas da linguagem: a falta de estruturação, ambiguidade, redundâncias e omissões (Valle & Oliveira, 2009). Além disso, o mapeamento também auxilia a empresa a enxergar claramente os pontos fortes, pontos fracos que precisam ser melhorados tais como: complexidade na operação, reduzir custos, gargalos, falhas de integração, atividades redundantes, tarefas de baixo valor agregado, retrabalhos e excesso de documentação, além de ser uma excelente forma de melhorar o entendimento sobre os processos.

A modelagem visa entender e repensar a empresa. Padronizar conceitos, compartilhar visões e sistematizar o conhecimento, unificando a linguagem entre a equipe de processos, usuários, áreas de TI e demais profissionais envolvidos em projetos. Melhorar a qualidade e produtividade dos produtos e serviços, por meio da racionalização dos processos.

Valle & Oliveira (2009) comenta que para modelar os processos na situação atual, é preciso:

- Compreender os processos atuais e seu modo de atuação, falhas, desejos, etc.
- Documentar os processos;
- Prover dados de integração entre processos, para fins de TI, qualidade e outros.
- Quando necessário e possível, comparar o modelo com melhores práticas e benchmarking;
- Definir e priorizar soluções para os problemas atuais;

Os mesmos autores discorrem que para modelar os processos na situação futura, é importante:

- Empregar metodologias para otimizar os processos;
- Fazer simulações, inovações e redesenhos;
- Definir mudanças nos novos processos;
- Adotar, quando possível e/ou necessário, as melhores práticas e modelos de referências.
- Gerar especificações para a implantação (caso o processo ainda não esteja em uso), para execução e para controle;
- Realimentar o planejamento de BPM.

A literatura apresenta inúmeras técnicas de modelagem de processos, dentre as quais se destacam BPMN (*Business Process Modeling Notation*), UML (*Unified Modeling Language*), IDEF (*Integrated Definition*), EPC (*Event-driven Process Chain*) (Valle & Oliveira, 2009; CBOK v3.0; Baldam *et al.*, 2009; Campos, 2010; Costa, 2009; Campos, 2013) dentre outras. Após a análise destas diferentes ferramentas, o autor optou pela utilização do BPMN neste trabalho por se tratar de uma notação padrão para a modelagem de processos de negócio. Segundo o CBoK (v3.0), o BPMN é originado de um acordo entre varias empresas de ferramentas de modelagem, que possuíam suas próprias notações, de modo a superar as deficiências das outras técnicas de modelagem utilizando uma mesma linguagem beneficiando o entendimento e treinamento do usuário final.

2.6 Business Process Modeling Notation (BPMN)

O BPMN trata-se de uma técnica abrangente e que oferece recursos para a modelagem dos mais variados tipos de processos de qualquer tipo e natureza, como administrativos (compras, vendas, controle de materiais, etc.), financeiros (empréstimos, aplicação de controle de capital, etc.), operacionais (manutenção, fabricação, distribuição, etc.), garantia da qualidade, desenvolvimento de *software*, desenvolvimento de produtos ou de serviços.

O BPMN define e usa um único tipo de diagrama, chamado de Diagrama de Processos de Negócio (DPN). Nesse diagrama são dispostos os diversos elementos que formam o BPMN.

Para Valle & Oliveira (2009), as principais vantagens do BPMN são:

- Padronização e gestão feitas pela OMG (*Object Management Group*), um grupo de empresas-membros, consolidadas e com boa reputação no mercado de padrões abertos;
- Oferece um padrão de notação com suporte em várias ferramentas de modelagem;
- Visa reduzir a lacuna existente entre o desenho de processo de negócio e a sua implementação, o BPMN permite a conversão de seus DPN para a linguagem de execução de processo de negócio BPEL (*Bussiness Process Execution Language*);

Segundo os mesmos autores, como desvantagens do BPMN, comentam que por ser somente uma notação gráfica, a integração do BPMN em outras ferramentas depende da sua representação textual, sendo esse requisito parcialmente atendido. Além disso, o BPMN não é destinado ao manuseio de diferentes visões, ele é focado apenas em processos.

2.6.1 Notações do BPMN

Como já mencionado, o objetivo principal do BPMN era fornecer uma notação que fosse facilmente compreensível por todos os usuários, desde os analistas de negócio que criam os desenhos iniciais dos processos, até as pessoas que irão gerenciar e monitorar os processos no cotidiano. O BPMN utiliza de modelos gráficos de processos de negócio através do Diagrama de Processo de Negócio (DPN) ou na versão original em inglês, *Business Process Diagram* (BPD). Um BPD possui três elementos básicos para realizar o fluxo de objetos, são esses mostrados no Quadro 2.1, além de existirem três tipos de conectores, conforme Quadro 2.2:

Quadro 2.1- Elementos do BPMN

Elemento	Descrição	Figura
Eventos	Os eventos são representados por círculos e demonstram acontecimentos no curso de um processo e afetam o fluxo de um processo e eventualmente podem ter uma causa ou impacto, ou seja, um disparador ou um resultado. Existem três tipos de eventos, baseados em quando eles afetam o fluxo: início, meio e fim.	
Atividades	Uma atividade é representada por retângulos com cantos arredondados e é usada para demonstrar um trabalho executado no processo. Os diferentes tipos de atividades são tarefa, subprocesso e processo.	
Gateways	São representados por um losango e são usados para controlar a divergência e a convergência de um fluxo de controle. São filtros de decisões usados para controlar como a sequência do fluxo interage dentro do processo.	

Fonte: Adaptado de Valle e Oliveira (2009)

Quadro 2.2 - Conectores do BPMN

Conector	Descrição	Figura
Direção da sequência do fluxo	É representado por uma linha sólida e uma seta sólida, usado para demonstrar a ordem que as atividades serão executadas em um processo	
Direção do fluxo de Mensagem	É representado por uma linha pontilhada, com uma seta vazada na sua extremidade e é usado para demonstrar o fluxo de mensagens entre dois participantes de processos separados de forma organizacional, como, setores diferentes.	
Associação de Elemento	É representada por uma linha pontilhada com uma seta aberta na extremidade e é usada para associar dados, textos e outros artefatos com objetos do fluxo.	

Fonte: Adaptado de Valle e Oliveira (2009)

Além desses elementos e conectores, o BPMN, assim como muitas outras notações para representação de processos, utiliza o conceito de raias de natação (*swimlanes*) como um mecanismo para organizar atividades em diferentes categorias visuais, de forma a ilustrar diferentes capacidades funcionais ou responsabilidades. Estas categorias são suportadas pelo BPMN através de dois tipos de construtos, *pools* e *lanes*, como mostrado na Figura 2.2.



Figura 2.2 - Swimlanes do BPMN

2.7 Barreiras para a Gestão por Processos

A partir do momento que se repensa a gestão por meio de processos, transforma a forma como as organizações gerenciam seu fluxo de trabalho tradicional. Dessa forma alguns desafios e barreiras surgem com a mudança e devem ser bem trabalhados para evitar frustrações no resultado ao aplicar o BPM.

Uma grande dificuldade para implementar Gestão por Processos são as falhas de comunicação. É essencial que os colaboradores da organização sejam comunicados e bem informados sobre toda a mudança ocorrida, para que assim eles trabalhem a favor de um resultado em comum. A comunicação adequada incentiva o empenho e o comprometimento de toda a equipe.

Com a falta de comunicação surge também a falta de integração. Esta é uma dificuldade que tem relação com a limitada visão sobre os processos interfuncionais da empresa. Um dos principais fatores é quando os participantes tendem a ver seus processos de forma departamental, onde a análise foca problemas pontuais. Exemplo disso é quando existe a cultura de procurar culpados, responsabilidades mal definidas, objetivos e metas sempre voltadas ao departamento, assim também como dificuldade de visualizar o cliente.

Muitas organizações ainda desconhecem ou não possuem um bom controle sobre o funcionamento de seus processos. Além disso, há quase sempre uma inadequada ou ausente utilização de métodos de estruturação de processos. O resultado disso é a criação de indicadores de desempenho que refletem resultados pontuais de departamentos, definidos por uma gestão funcional. De acordo com Campos (1994), a padronização é a fonte para o monitoramento e melhoria de resultados, para que isso ocorra, a padronização dos

procedimentos de trabalho de uma empresa consiste em três etapas: (1) mapear sua empresa, (2) identificar as tarefas prioritárias, (3) criar o procedimento operacional padrão.

Mas, para que exista a comparação com o padrão, é necessário que os dados e informações sejam bem tratados e armazenados em locais acessíveis, para posterior utilização. De acordo com O'Brien (2006) os dados são um recurso organizacional essencial que precisa ser administrado como quaisquer outros importantes ativos da empresas.

Portanto, outra barreira que pode ser visualizada como inadequada, é a possível falta de tratamento efetivo de dados. O produto da análise dos dados existentes nas empresas que transmite conhecimento e pode auxiliar na tomada de decisão, segundo Freitas (1992), é a informação. A mesma pode ser utilizada nas empresas com o propósito básico de alcançar os objetivos. A qualidade da informação nas empresas é muito mais importante do que a quantidade de informação. Ela é bastante necessária às organizações, pois nos processos decisórios é a informação que decidirá o rumo a ser tomado em determinada situação.

Porém, para que a informação seja tratada, armazenada, ou até produzida, atualmente é essencial que tenha se introduzido a Tecnologia da Informação (TI) na empresa. O papel econômico fundamental da Tecnologia da informação se torna mais clara quando se pensa sobre as organizações e os mercados como processadores de informação.

As TIs não são fundamentalmente trituradoras de número. São processadores, que pode ser usado para armazenar, recuperar, organizar, transmitir e transformar qualquer tipo de informação que pode ser digitalizada, em texto, programas e projetos de engenharia (Brynjolfsson & Hitt, 2000).

Brynjolfsson & Hitt (2000) ainda comenta que a maioria das barreiras encontradas não são atividades cotidianas da maioria dos gestores, profissionais e trabalhadores da informação envolvendo outros tipos de pensamento. Como as TIs se tornam mais desenvolvidas com o passar do tempo, o valor do negócio vai ser mais limitado pela capacidade dos gestores para inventar novos processos, procedimentos e estruturas organizacionais que aproveitam esta capacidade, sendo assim, superando barreiras de baixa integração e comunicação, além do aumento da capacidade de utilização de ferramentas de TI.

Davenport (1994) também discorre que não se espera que investimento em Tecnologia da Informação proporcione por si só um fator econômico, mas que somente mudanças nos processos poderão produzir esses benefícios, e que o papel da tecnologia da informação é o de possibilitar o projeto de um novo processo. A tecnologia da informação funciona como um habilitador na mudança de processos, que junto com outros habilitadores poderão trazer grandes potenciais. Pois se nada mudar em relação à maneira pela qual o trabalho é feito e o

papel da tecnologia da informação for simplesmente o de automatizar um processo existente, as vantagens econômicas serão, provavelmente, mínimas.

O projetista de um processo que busca inovações deve examinar todas as ferramentas que possam ajudar a modelar ou possibilitar o processo, e a tecnologia da informação e a informação que proporciona essa mudança estão entre as mais fortes ferramentas (Davenport, 1994).

2.8 Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis

De um ponto de vista mais amplo, as embalagens não são somente o invólucro para um produto, ela representa a filosofia ambiental da empresa para seus produtos. As empresas precisam realizar o marketing, e muitas delas realizam este, através das embalagens plásticas (Palhares, 2003).

Os polímeros mais utilizados, de acordo com Coltro & Duarte (2013), em embalagens plásticas são o Polietileno Tereftalado – PET, Polipropileno – PP, Polietileno de baixa densidade – PEBD, Polietileno de alta densidade – PEAD e Polipropileno biorientado – BOPP.

Em geral, o processo produtivo de embalagens flexíveis inicia-se com a entrada de polímeros no setor de extrusão. Nele será formado o filme liso que será posteriormente enviado para o setor de impressão, laminação, ou acabamento, dependendo do produto a ser fabricado. A escolha de um determinado tipo de embalagem é fundamentada em requisitos essenciais de proteção ao produto que será acondicionado. Em contrapartida, os aspectos econômico e mercadológico devem ser levados em consideração na escolha de que material a embalagem vai ser produzida.

O PET empregado nas embalagens flexíveis é fabricado em espessuras de 12 microns, 13 microns e 23 microns. Mesmo com a espessura de 12 microns, já apresenta características mecânicas destacáveis em relação aos demais filmes. As principais características mecânicas do PET são a alta resistência à ruptura, perfuração, rasgamento, absorção e impacto. Apresenta boa barreira ao oxigênio, aos odores e aos óleos e gorduras. A laminação do PET com polietileno ou polipropileno facilita a termossoldagem e reduz a permeabilidade ao vapor de água (Jorge, 2013).

O PE, ou polietileno, é o termoplástico mais utilizado como material de embalagem. Baseado na estrutura molecular, o polietileno pode se apresentar linear ou ramificado. Esse tipo de estrutura influencia a densidade aparente do polímero (Jorge, 2013). O polietileno de alta densidade (PEAD) é um polímero derivado do etileno, cuja maior aplicação encontra-se

nas embalagens. As principais características do PEAD são resistência à tensão, compressão e tração, é impermeável, tem baixa reatividade e é atóxico (Lopes, 2008).

O polietileno de baixa densidade (PEBD) foi um dos primeiros plásticos preparados a partir da polimerização do etileno sob a alta pressão. A menor densidade se deve a pouca ramificação da cadeia. As principais características e propriedades do PEBD são a alta flexibilidade, transparência quando em pequenas espessuras, boa resistência à maioria dos solventes, permeabilidade a óleos e gorduras, baixa permeabilidade a vapores de água e elevada ao oxigênio, fácil termossoldagem, boa resistência à tração e à perfuração/impacto (Jorge, 2013).

O polipropileno, ou PP, é um termoplástico bastante comum. O polipropileno é o mais leve de todos os plásticos. Essa propriedade é importante, pois indica alto rendimento ou maior área/unidade de peso. Possuem propriedades de barreira, pois é boa barreira à umidade em relação ao PE e fraca barreira a gases e gorduras. Apresenta boa soldabilidade, com elevada transparência quando comparado com o PE e excelente brilho. Quando o filme é não orientado é frágil a baixas temperaturas, a biorientação reduz ainda mais a permeabilidade e aumenta sua transparência (Jorge, 2013).

BOPP é a sigla para *bi-axially oriented polypropylene*, se referindo ao Polipropileno Biorientado, material que compõe um filme plástico de alta resistência. Esse tipo de material tem forte recurso visual por ser brilhante e pela versatilidade que oferece. Grande facilidade de processamento, por possuir tratamento superficial, à aditivação e à resistência a altas temperaturas. A impressão e laminação facilitados com o uso do BOPP. E o material pode ser utilizado em diferentes tipos de impressão, como flexografia, *letter-press*, digital e serigrafia. O material também é ideal para a fabricação de embalagens para produtos alimentícios, já que ele protege contra gases, umidade e grandes variações de temperatura (ABTG, 2014).

Após a extrusão, a impressão é um dos setores que os filmes extrusados poderão passar, de acordo com o requerimento dos clientes. No setor de extrusão pode ocorrer geração de retraços devido a problemas na máquina, porém gera apenas aparas lisas. É no setor de impressão, todavia, que se gera grande quantidade de aparas, apesar de não fazer o recorte final do produto. Nesse caso, o que mais gera aparas são os acertos de pedido e as paradas de máquina, que podem ser por vários motivos, mas geralmente são por identificação de algum erro na impressão.

De acordo com o pedido do cliente, os filmes podem ser laminados. É o processo que por meio da combinação de diferentes substratos contribui nas questões estéticas, ou que aumentam as propriedades de barreira, protege a impressão. Uma das principais vantagens das

embalagens laminadas é a união de propriedades de dois ou mais polímeros que irão propiciar os requisitos necessários para o envase, o acondicionamento e proteção. Esse processo pode ocorrer com ou sem cola, dependendo dos requisitos.

Locatelli & Lazzari (2014) realizaram um estudo de caso em uma empresa produtora de embalagens plásticas flexíveis e discutem que o processo de conversão de plástico para produção de embalagens gera um volume alto de aparas, chamados de resíduos sólidos. Os autores comentam ainda que, teoricamente, deveria ser no setor de acabamento que ocorreriam as maiores perdas.

O acabamento pode ser realizado de diversas formas, entre eles o setor de corte e solda, refile e de sacos valvulados. No setor de corte e solda e valvulados existe a utilização de novos recursos que finalizam a produção do pedido em formas de sacos soldados. Apenas o refile é que considerado um processo no qual não tem como evitar a geração de apara, o que teoricamente pode ser evitado nos outros setores. Para deixar a embalagem alinhada, é preciso que se cortem as bordas.

A seguir, na Figura 2.3 um fluxograma de maneira simplificada do processo de embalagens plásticas flexíveis.

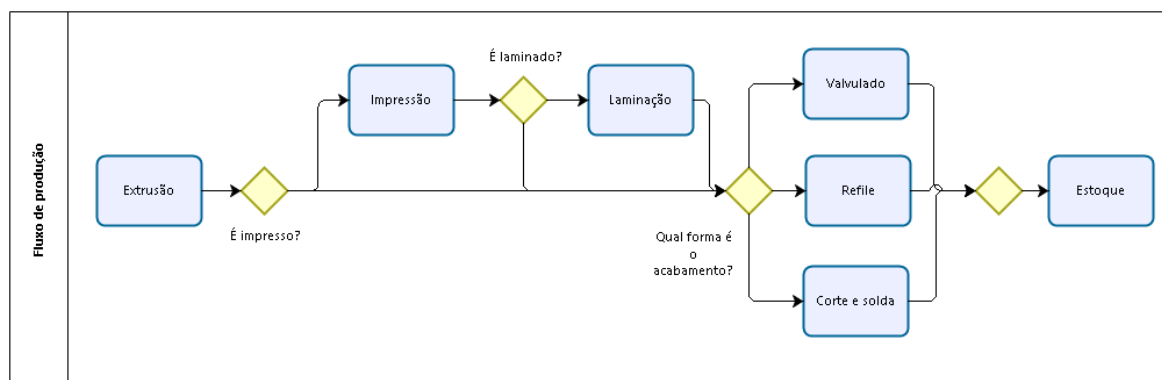


Figura 2.3 - Fluxograma do processo de embalagens plásticas flexíveis

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada no presente trabalho. Do ponto de vista de sua natureza, ela é classificada como pesquisa aplicada, que tem por objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos e locais (Silva & Menezes, 2005). Em relação à forma de abordagem do problema, como os dados de pesquisa serão avaliados em melhorias no gerenciamento, eficácia e revisão do processo mapeado, classifica-se de acordo com Silva & Menezes (2005) como pesquisa qualitativa.

Do ponto de vista de seus objetivos, essa pesquisa pode ser considerada parte exploratória, parte descritiva. De acordo com Gil (1991), a pesquisa exploratória envolve entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, análise de exemplos que estimulem a compreensão. Proporcionar maior familiaridade com o problema a fim de torná-lo explícito. Já a pesquisa descritiva, ainda de acordo com o mesmo o autor, visa descrever as características de determinado fenômeno entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como a observação sistemática.

Em relação aos procedimentos técnicos, de acordo com Gil (1991) esse estudo pode ser classificado como estudo de caso, quando envolve um estudo profundo e exaustivo de poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

3.1 Etapas desenvolvidas para realização do trabalho

Após a apresentação do referencial teórico que é utilizado como base para o entendimento e tratamento do problema em questão, este capítulo, abordará o método adotado a partir das discussões encontradas na literatura. Baseado no ciclo de vida do BPM apresentado anteriormente, o trabalho vai seguir as seguintes etapas conforme a Figura 3.1.

3.1.1 Etapa 1: Planejamento

Nesta fase, será identificado qual a dimensão e o contexto de mudança que a organização pretende fazer. Irá depender de vários fatores, incluindo recursos financeiros, humanos e materiais. A partir daí, a organização irá identificar quais os processos que precisam de prioridade de mudança.

A ferramenta que será utilizada para priorizar os principais problemas é o Diagrama de Pareto que permite dividir um problema grande num grande número de problemas menores e que são mais fáceis de serem resolvidos. Ele é uma descrição gráfica de dados em ordem decrescente de frequência, onde é utilizado o gráfico de colunas, com a causa principal vista

do lado esquerdo do diagrama decrescendo para as causas menores mostradas para o lado direito. Cada barra representa uma causa, sendo que sua importância é exibida em relação à total. Estas informações possibilitam concentrar os esforços de melhoria nos principais pontos para obter maiores ganhos e assim priorizar os processos a serem trabalhados inicialmente.

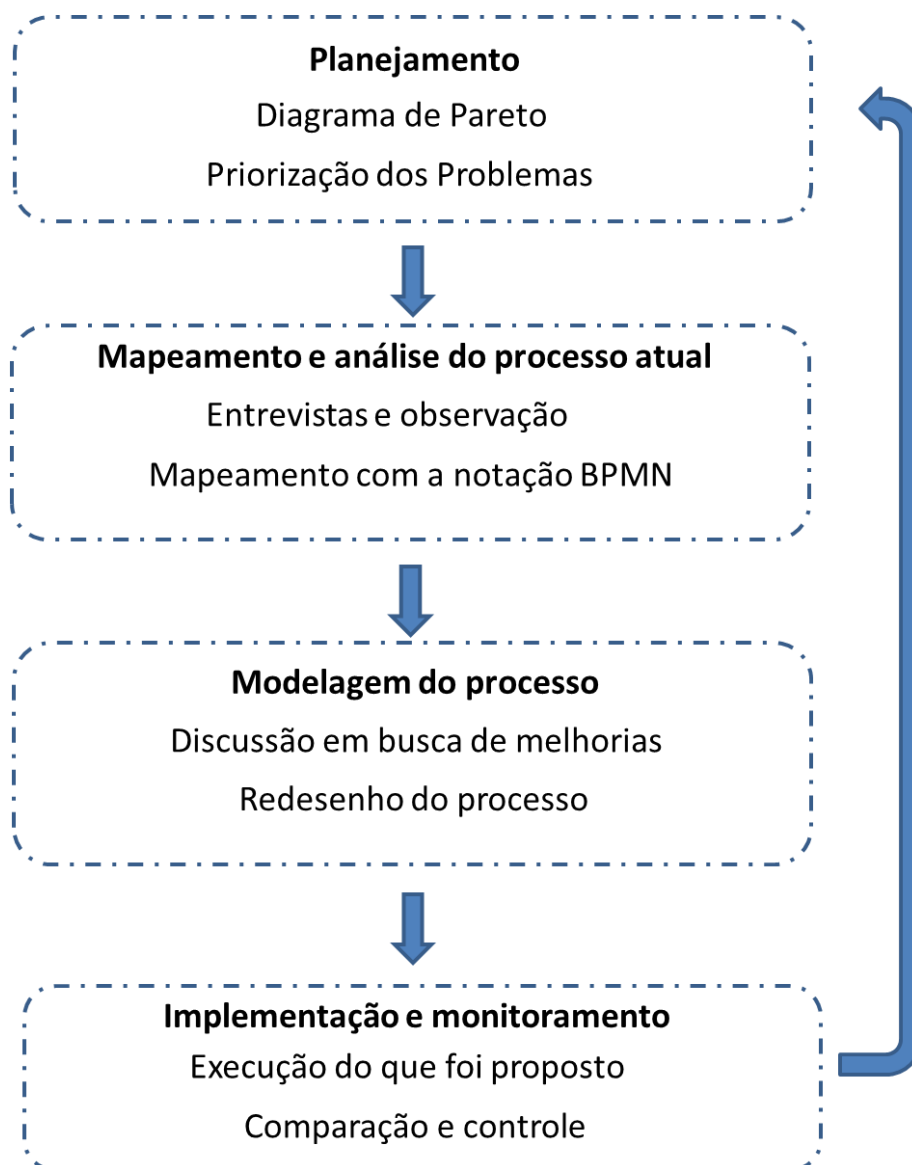


Figura 3.1 - Etapas da metodologia

3.1.2 Etapa 2: Mapeamento e Análise do Processo Atual

Esta etapa consiste no levantamento de informações relacionado ao processo na empresa para compreender a situação atual ou, como tratada por alguns autores, a situação “As Is”. Métricas e documentação do atual desempenho do processo, identificação dos itens mais significativos e de ganho rápido que podem ser rapidamente implementados são objetivos dessa parte.

Para o estudo em questão, as entrevistas e a observação foram utilizadas como técnicas de levantamento de informação. A entrevista sendo realizada com um número reduzido de pessoas, como gestores e chefe dos setores e a observação dos processos que foi facilitada pelo autor ser estagiário da empresa em questão. Essas técnicas têm como objetivo promover a compreensão de processo sobre a ordem, a hierarquia e a sequência lógica das atividades necessárias a uma unidade organizacional para a produção de serviços ou bens.

Após levantar as informações sobre o processo, utiliza-se de técnicas de modelagem do processo como forma de descrição gráfica e para melhor entendimento do processo e dos pontos que precisam melhorar. Esse presente trabalho utilizará do BPMN (*Business Processes Modeling Notation*) como já citado, a fim de se beneficiar de todas as vantagens da técnica.

A partir daí, a análise do que trabalha bem e o que precisa funcionar melhor é realizada. Isso dá base para a terceira etapa da metodologia a ser executada.

3.1.3 Etapa 3: Modelagem do Processo

Após o mapeamento do processo atual, pretende-se criar um ambiente de discussão entre as partes envolvidas de forma a melhorar o processo em questão, inová-lo ou mesmo questionar se o mesmo se faz necessário (Baldam *et al.*, 2009).

Nesta etapa ocorre o redesenho do processo ou mesmo a adição de um novo processo, é necessário uma documentação de suporte ao processo redesenhado ou novo processo, além de ter a confirmação que as novas opções atendem às expectativas dos envolvidos e se está alinhado à estratégia da organização.

É nessa etapa também que precisa de um plano de desenvolvimento e treinamento da equipe e relatório de impactos que esse processo redesenhado ocasiona na organização e em outras esferas (como ambiental e social).

3.1.4 Etapa 4: Implementação e Monitoramento

Nesta fase, são postas em prática o que foi definido na fase de planejamento e estudo do processo. É uma etapa crítica, pois o que foi definido para o processo passará às mãos dos usuários de fato e a partir daí serão percebidos os efeitos da gestão de mudança, com todos seus impactos positivos e negativos (Baldam *et al.*, 2009).

A execução de processos ou tarefas não necessita, obrigatoriamente, de ferramentas de TI. Porém, é muito comum nas organizações atuais o uso da TI como facilitadora de processos. Além disso, pesquisadores sobre modelos de Ciclo de BPM apontam em seus textos a necessidade de controle dos processos que estão em funcionamento na organização.

Fornecer aos tomadores de decisão informações se os processos estão sendo realizados conforme planejado, se tendem a se desviar do esperado, se atendem à estratégia organizacional. Comparar os dados obtidos em processos e montar os indicadores gerais que nos permitirão avaliar o processo. Os indicadores poderão ser de diversos tipos como custos, qualidade, produção e clientes.

4 O PROCESSO DE IMPRESSÃO FLEXOGRÁFICA EM UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS

Este capítulo, assim como o posterior, se destina a execução da metodologia proposta com a aplicação do ferramental anunciado, sobre o problema apresentado nos capítulos anteriores, a fim de atingir o objeto do trabalho descrito no primeiro capítulo. Desta forma, ele é dividido em três seções distintas. A primeira seção visa, seguindo a metodologia proposta, o planejamento e a abrangência do problema, identificando o motivo que se deseja modificar o processo a ser estudado. A segunda dirige-se a apresentação da situação atual da empresa no que diz respeito ao processo de impressão flexográfica em filmes flexíveis e seus desdobramentos. Na terceira seção é feita uma análise do processo com o auxílio das ferramentas apresentadas nos capítulos anteriores para, posteriormente, propor uma reestruturação do processo.

4.1 Planejamento

A primeira etapa consiste no planejamento e análise geral do contexto de estudo para a identificação do objeto específico de estudo. Para isso, foi realizada a ordenação dos principais problemas encontrados na organização com o auxílio do Gráfico de Pareto. Esta ferramenta faz uma descrição gráfica de dados, mostrada em ordem decrescente a partir do gráfico de colunas. As informações utilizadas no estudo são obtidas a partir do abastecimento das Ordens de Produção (OP) pelos operadores na linha de produção.

Nessas OPs os operadores assinalam as causas e a quantidade de quilos perdida em cada um desses problemas. No Anexo é apresentado um modelo que representa cada um desses modos de falhas, a partir da ficha de preenchimento da OP por modo de falha.

Como é possível visualizar na Figura 4.1, a causa principal apresentada foi a regulação de impressora, seguido de falhas de impressão que podem ser por diversas causas. O Quadro 4.1 apresenta as descrições dos modos de falha identificados pelo estudo.

Além desses dois principais problemas visualizados, o setor de impressão apresentou também problemas como problemas com ajuste de tintas, problemas na escolha do anilox. A empresa oferece uma quantia limitada de recursos financeiros, humanos e materiais, e dentre os problemas apresentados foi indicado o processo de impressão como o prioritário para a análise e proposta de mudanças, classificado como um dos processos de negócio de importância fundamental para o desenvolvimento da empresa. A partir disso, é necessário

entender como o processo funciona na atualidade para, posteriormente, ser possível encontrar aspectos para padronização e apresentar possíveis propostas de melhorias.

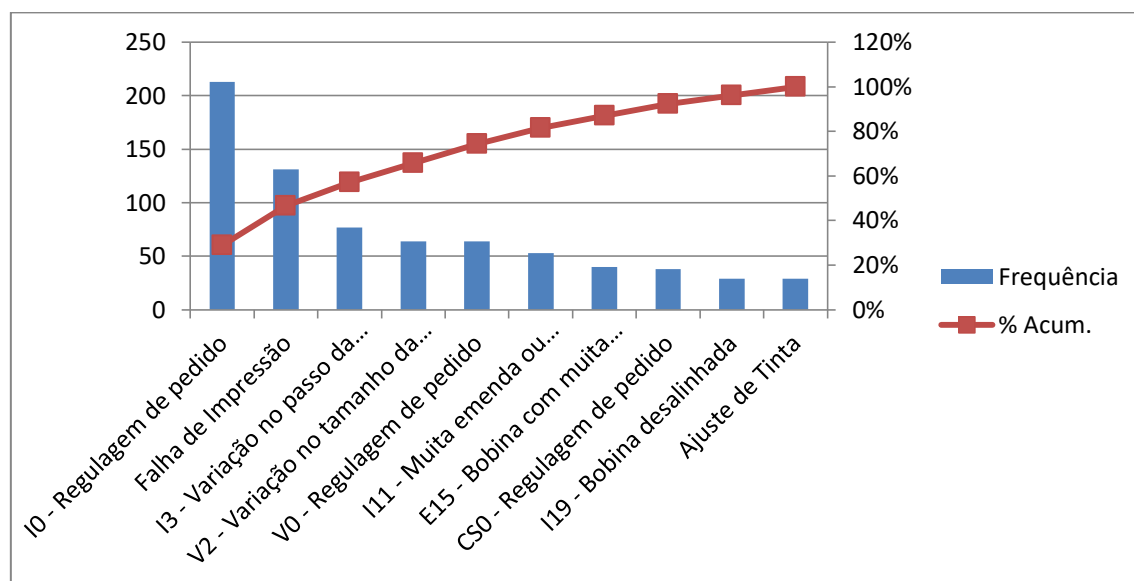


Figura 4.1 - Gráfico de Pareto

Quadro 4.1 - Descrição dos modos de falhas do processo de impressão

Código	Modo de Falha	Descrição
I0	Regulagem de pedido da impressora	É o quanto se gasta da bobina do cliente para regular o pedido em relação a pressão do clichê no substrato, a pressão do anilox no clichê e desencaixes no substrato impresso.
	Falha de impressão	Esse modo de falha é marcado pelos operadores do acabamento (Refile, valvulado, corte e solda). É quando são percebidas diversas falhas de impressão no meio das bobinas impressas. Seja variação na tonalidade, desencaixe, falta de impressão em alguns pontos, marca de engrenagem, entre outros.
I3	Variação no passo da fotocélula	Passo de fotocélula é a distancia entre duas artes consecutivas. No clichê, são adicionados quadrados que serão lidos pela fotocélula na máquina de acabamento, a fim de fazer os cortes na bobina, dando origem ao produto final. Devido à tensão nos filmes, algum problema na engrenagem da impressora, entre outros.
V2	Variação no tamanho da válvula	Ocorre quando, no setor do valvulado, a parte do filme que delimitará o tamanho da válvula é soldada mais acima ou mais abaixo, causando variação do tamanho, portanto, excluindo os sacos com essa variação.
V0	Regulagem de pedido da valvuladeira	É o quanto se gasta da bobina já impressa, quando os operadores da valvuladeira estão acertando os parâmetros do pedido (tamanho do saco, tamanho da válvula, temperatura da solda, entre outros).
I11	Muita emenda ou sem marcação	Quando existe algum problema na impressão, os operadores da impressora são treinados a retirar parte do filme que apresentou determinado problema, caso seja uma grande quantidade, e fazer a emenda da forma correta. Ou, caso o problema tenha sido percebido e corrigido o quanto antes, fazer a marcação com a fita indicada, para essa parte ser percebida nos setores de acabamento e lá fazerem a remoção.

Código	Modo de Falha	Descrição
E15	Bobina com muita emenda	Esse modo de falha se dá no setor das extrusoras, quando por algum motivo, seja problema no material, aumento de temperatura, variação no pigmento do filme extrusado, é feito a retirada desses problemas na extrusora ocasionando emendas no filme ainda liso.
CS0	Regulagem de pedido da corte e solda	É o quanto se gasta da bobina já impressa, quando os operadores do corte e solda estão acertando os parâmetros do pedido (tamanho do saco, tamanho da sanfona, temperatura da solda, entre outros).
I19	Bobina desalinhada	Ocorre quando o filme impresso não fica corretamente sobreposto na bobina, causando desalinhamento.
	Ajuste de tinta	Quando a tinta fica acelerada ou retardada pode ocasionar variação na tonalidade da impressão, assim como manchas no substrato.

4.2 Processo As Is

Produzir e comercializar embalagens plásticas se configurou em um negócio interessante e promissor. No entanto, com o passar do tempo, observou-se que agregar a flexografia a essa produção se tornou algo rentável e inovador. A flexografia é um método tipográfico de impressão direta, com máquinas alimentadas a bobina, que utiliza uma fôrma flexível chamada de clichê, cuja imagem é relevográfica e imprime sobre substratos flexíveis, semirrígidos ou rígidos com o uso de tintas líquidas de rápida secagem.

Desde sua criação, e especialmente dos anos 1990 até os dias de hoje, esta tecnologia tem evoluído constantemente. Os clichês, que antigamente eram de borracha, entalhados manualmente ou feitos em formas de zinco e baquelite, hoje são compostos de fotopolímero e gravados com diferentes métodos. As fitas dupla face eram de tecido (conhecidas como esparadrapo industrial) e, com o fotopolímero, passaram a ser de espuma ou poliéster. Os sistemas de entintamento evoluíram de *doctor roll* para *doctor blade* e encapsulado (ABTG, 2014). Outros acessórios também tiveram melhorias, tais como o anilox, cilindro porta clichê e camisa, bem como as máquinas, que evoluíram muito. Como o processo flexográfico tem bastante particularidades, a seguir, será descritos alguns materiais utilizados durante a impressão para melhor compreensão do processo.

Essa seção será dividida em cinco subseções. A primeira irá apresentar alguns termos utilizados no processo flexográfico para melhor entendimento das descrições dos materiais e acessórios, apresentados na segunda subseção. A terceira e quarta trata da forma como os filmes flexíveis são impressos. A quinta subseção descreve os pontos particulares que são pertinentes para a modelagem atual do processo da organização, dando base para o próximo capítulo.

4.2.1 Alguns termos usados na produção gráfica

- **Lineatura:** É a quantidade de linhas de pontos contidas em um centímetro (cm) ou em polegada linear (LPI). Está diretamente relacionada com a definição e nitidez da imagem. A lineatura ideal depende do tipo de substrato, sistema de impressão, tipo de máquina e aplicação (comercial, embalagem, etc.), entre outros fatores. Por exemplo: um outdoor, imagem grande que será vista a distância, terá pontos maiores e, logo, menos linhas por centímetro. Já uma embalagem, cujos detalhes serão vistos de perto, precisa de uma lineatura maior (mais linhas por centímetro).

Na Figura 4.2 é possível perceber a diferença entre os níveis baixo e alto de lineatura.

- **Fotopolímeros:** definidos como monômeros ou polímeros com grupos fotofuncionais que alteram facilmente sua estrutura química quando expostos a pequenas cargas de energia luminosa. Dessa forma, por ser feito de fotopolímero, o clichê é sensível à luminosidade. Por isso não deve ficar exposto à luz do sol ou de lâmpadas frias.
- **“Squash”:** esmagamento de impressão, quando o clichê é posto com muita pressão sobre o substrato, ou quando o anilox sobrecarrega de tinta o clichê.

4.2.2 Alguns acessórios existentes na flexografia

- **Bobina de acerto:** Serve para rodar a nova impressão fazendo testes (Pré-ajuste), sem utilizar da bobina do cliente. O material utilizado é reciclado e, portanto, apresenta uma coloração mais escura, que dificulta a visualização da tonalidade correta. Ela serve muito bem para visualizar desencaixes, mas o ajuste da coloração só consegue ser realizada na bobina transparente, ou seja, a bobina do cliente.

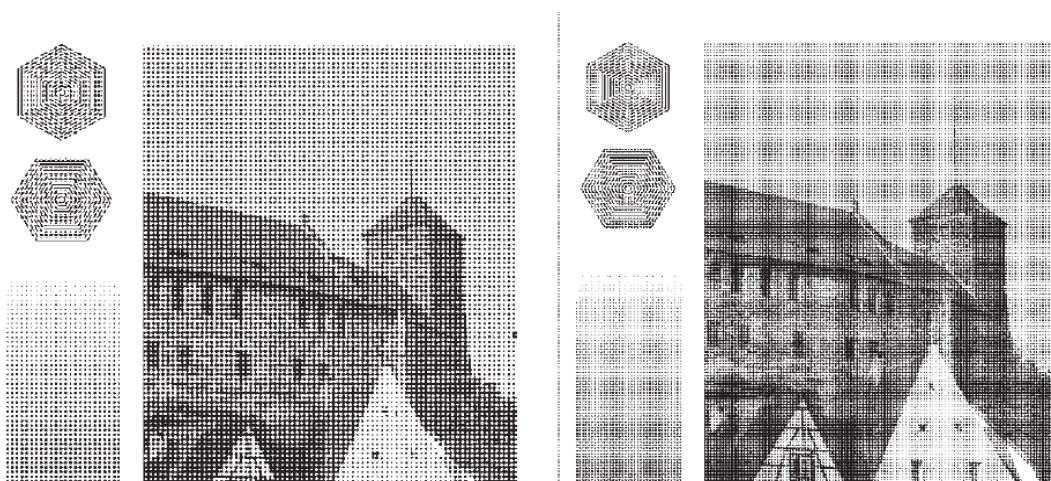


Figura 4.2 - Imagem com baixa e com alta lineatura, respectivamente
Fonte: ABTG (2014)

- Clichê (fôrma de impressão): O clichê funciona como um carimbo, eles são compostos de fotopolímero e gravados com diferentes métodos. No processo de impressão, ele é envolto no cilindro porta clichê (chamado também de camisa), e esse cilindro é colocado (encaixado) no mandril (ou cilindro porta camisa). A relação para análise da escolha da dureza dos clichês seria que, quanto menor a dureza maior a transferência de tinta (ideal para impressos chapados), porém apresenta-se maior ganho do ponto. Já quanto maior a dureza menor a transferência de tinta, porém apresenta-se menor ganho do ponto (ideal para cromia).

O clichê de fotopolímero, utilizados no estudo em questão apresenta diversas vantagens em relação aos antigos clichês de borracha. Ele oferece melhor qualidade de imagem e maiores tiragens, contanto que certos cuidados sejam tomados no momento de limpeza.

- Anilox: Cilindro encarregado de dosar a quantidade de tinta que será depositada na fôrma de impressão, no caso, o clichê. As mais importantes variáveis do sistema flexográfico estão relacionadas a aplicação da tinta. O anilox por sua vez está diretamente ligado a esta variável, pois sua função é determinar a película de tinta a ser depositada sobre o clichê. Por isso, muitos o consideram a alma deste processo.

A lineatura do anilox está ligada a carga que este irá transferir, onde teoricamente: quanto maior a lineatura menor a carga. Assim, a escolha do anilox está diretamente relacionada ao tipo de imagem que será impressa, seja traço, chapado ou retícula. No estudo de caso em questão, ele é diferenciado por fitas adesivas coloridas, e a informação é deixada numa tabela ao lado do armazenamento dos clichês. A Figura 4.3 é um exemplo da relação de transferência do anilox com o clichê numa situação em que a lineatura é menor e portanto há maior carga de tinta sobre o anilox.

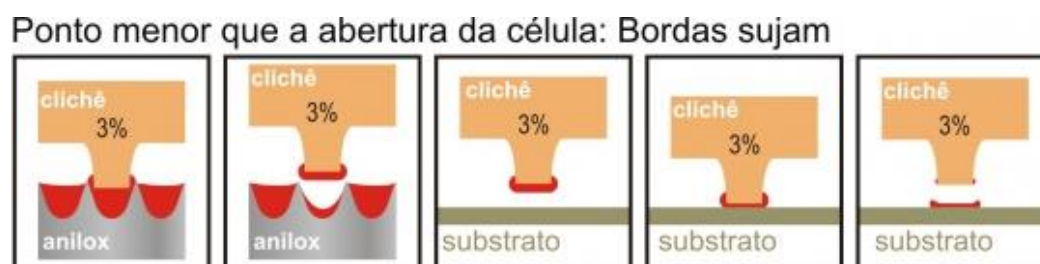


Figura 4.3 - Relação clichê com anilox equivocado
Fonte: Sousa, 2011

A Figura 4.4 mostra a mesma relação, porém na melhor situação esperada.

Ponto maior que a abertura da célula e pressão correta



Figura 4.4 - Relação clichê e anilox correta

Fonte: Sousa, 2011

- Doctor blade (câmara de lâmina): Utilizadas em máquinas gráficas com processo de impressão rotativo, a lamina é fixada na impressora em contato com o cilindro, raspando e dosando a tinta que será transferida para o clichê. Vai ser o responsável por retirar o excedente de tintas do anilox. Conhecida também como lamina raspadora.
- Tintas: Tintas são misturas homogêneas estáveis, compostas por uma fração sólida (resina, pigmento e aditivos) dissolvidas em um composto líquido (solventes orgânicos ou água), que forma uma película aderente à superfície do substrato. Quando transferida a um substrato por meio de uma fina película, se torna termofixa ou termoplástica após a cura/secagem.

A empresa utiliza três fornecedores diferentes, e a partir disso ela pode fazer diferentes composições para formação de três tintas:

- Tinta laminação: 60% tinta mono + 40% solvente
- Tinta externa: 60% tinta mono + 35% solvente + 5% conversor (cera)
- Tinta externa aditivada: 60% tinta mono + 30% solvente + 5% conversor + 5% aditivo.

Além disso, existem testes a ser realizados nas tintas:

- Verifica o lado que tem tratamento na amostra de filme, (o lado que irá receber e fixar a tinta);
- Teste de força: depois de ter passado a tinta no filme, *push*, espera secar um pouco e com uma fita adesiva, testa se a tinta se desprende da película;
- Teste de abrasão: esfrega o filme com a tinta nele próprio;
- Teste de água: molha o filme com a tinta e esfrega nele próprio outra vez;
- Flexibilidade: estica o filme plástico para ver se a tinta se desprende ou não. O certo é ela continuar impressa e se deformar junto com o filme;
- Viscosidade: com o viscosímetro mede o tempo da tinta escorrer. O ideal é que fique em torno de uns trinta e cinco segundos com variação de mais/menos três. Na

impressora a tinta tem que ter uma viscosidade de no máximo vinte e cinco segundos, portanto, para conseguir abaixar esse valor utiliza de solventes;

- Tempo de secagem: após fazer o *push* da tinta numa placa de vidro, vai se testando com o dedo até a tinta parar de ser transferida para outra superfície, e posteriormente parar de ser transferida para o dedo.

O conhecimento sobre os termos usados na produção gráfica, sobre os acessórios existentes na flexografia e sobre os testes realizados nas tintas são importantes para entender os processos de impressão conduzidos para a produção de um produto novo e de produtos já registrados na empresa (produto antigo).

4.2.3 Processo de impressão de um produto novo

O processo de impressão de um produto novo inicia com o pré-ajuste utilizando a bobina de acerto. É interessante ter uma bobina de acerto maior, pois ainda não se sabe ao certo qual anilox vai ser utilizado para cada tipo de tinta. Na empresa existem dois tipos de impressora, uma com seis e outra com quatro cores. Alguns impressos tem em sua configuração o verniz, sendo esse ocupando uma posição de uma cor. Portanto para cada cor diferente a ser utilizada, são utilizados a mesma quantidade de clichês diferentes.

É posto a impressora para rodar com a velocidade inicial baixa. É impressa cor por cor. A regulagem da lâmina, do *doctor blade*, para tirar o excesso de tintas do anilox, a regulagem da pressão do anilox sobre o clichê para transferência de tintas, e posteriormente a regulagem da pressão do clichê com a película de tinta para o filme ainda liso, todas elas são realizadas manualmente. Dessa forma, pode diferenciar a tonalidade de operador para operador, fazendo com que algumas vezes ocorra o chamado *squash* se for posto muita pressão ou houver uma utilização errada de anilox, ou a falta de impressão ou perda de pontos, caso haja pouca pressão na regulagem.

Após a utilização da bobina de acerto para verificar o desencaixe é utilizada a bobina do cliente para verificar a tonalidade das tintas no material certo. Portanto, o ajuste fino é realizado na bobina do cliente, ocasionando gasto do material virgem de maneira que não possa ser reaproveitado.

Existe diferença também no processo de regulagem, se a impressão for externa, começa a regulagem das tintas nos três cilindros da parte de trás, da impressora. Caso a impressão seja interna, começa a regulagem pelos cilindros de dentro. Isso porque muda a sequencia das ordens das tintas para cada tipo de impressão.

Mesmo sendo realizados testes nas tintas antes de ser colocada na máquina, o operador realiza testes de viscosidades a cada 20 minutos, na própria tinta que irá ser utilizada na impressora, pois mudanças na umidade do ar, ou algum solvente que ele tenha adicionado mais, pode deixar a tinta acelerada ou retardada. A mistura por si só tem uma quantidade de solvente que evapora com o passar do tempo, necessitando que o operador adicione quando notado a necessidade pelos testes. Porém, o operador faz essa dosagem de solvente de maneira não precisa, apenas com a prática e experiência do dia a dia, pois não dá para calcular a quantidade correta manualmente. O operador também faz testes no tratamento no filme, ou o teste de força citada anteriormente, para saber se a impressão não está largando do filme.

Assim que o operador ajusta todas as cores e roda no material do cliente, ele recorta um pedaço para confirmação com o chefe de impressão, ou caso esse chefe não esteja, ele consegue confirmar a impressão utilizando a arte digital disponibilizada junto com os clichês. Caso a comparação seja positiva, os parâmetros utilizados nesse pedido novo serão anotados numa pasta, e a partir daí virará padrão para aquele tipo de produto.

4.2.4 Processo de impressão de um produto antigo

Numa situação de um produto que já foi impresso pela fábrica, os ajustes tendem a diminuir, pois é necessário os operadores olharem o padrão já estabelecido anteriormente.

Todavia, mesmo existindo o procedimento de anotação do padrão do pedido, os operadores não estavam realizando, ou por falta de tempo, ou descuido. Além disso, ajustes na tinta ainda são realizados, pois mudança na umidade do tempo, ou alguma mudança de fornecedor de tinta, fazem com que mude as tonalidades da tinta. Os outros procedimentos são semelhantes ao de clichê novo.

4.2.5 Modelagem atual

No mapeamento do setor de impressão, existe além do processo de impressão, o processo de laminação. Eles são considerados um único setor, pois a laminação depende da impressão, além de serem localizados próximos. Há que se considerar também a casa de tintas e clicheria. Essa primeira são onde são realizadas os testes de tintas que chegam e são feitas as preparações das tintas para ser colocadas na impressora. Ainda na casa de tintas é onde são verificados as amostras retiradas da impressão e aprovadas ou não pelo chefe de impressão, onde em sua ausência são verificadas de acordo com a prova digital, como explicado anteriormente.

A clicheria fica responsável pelo recebimento do clichê, separação dos mesmos de acordo com o pedido, repasse da ordem de produção, limpeza dos clichês após o uso e armazenamento. O processo de laminação, considerado como parte do setor de impressão, é realizado após a impressão das bobinas. No pátio encontra-se o forro e as bobinas impressas.

Para que seja possível fazer o mapeamento da situação atual, alguns pontos particulares do processo da organização em estudo precisa ser elencados.

1. Para que as bobinas de filmes sejam impressas nas impressoras flexográfica, é necessário elas estejam disponíveis no pátio. Logo após a extrusão, os operadores posicionam as bobinas lisas com algumas informações escritas com marcador hidrográfico. Além das informações de código do produto, número da OP, e as especificações dos filmes, caso o produto tenha forro, as bobinas a serem impressas são assinadas por números de acordo com a quantidade de volumes, e a bobina de forração serão assinadas por números mais letras.
2. Quando os filmes a ser impresso e o filme que será forro são do mesmo tipo de material, eles normalmente são extrusados juntos, sendo uma bobina separada para a impressão e a outra posta diretamente para a laminação, dessa forma, elas terão a mesma quantidade de metros o que ocasionaria o casamento completo dos filmes.
3. Contudo, devido à falta de espaço no pátio, nesses últimos tempos, o layout para o posicionamento das bobinas estava sendo dificultado. Os operadores da extrusora não posicionavam as bobinas nos espaços corretamente, ou, às vezes quando colocavam um volume, deixava o restante do mesmo pedido em outro lugar no pátio. Deste modo, os impressores passavam muito tempo procurando o resto das bobinas para continuar os pedidos, atrapalhando o desempenho e a produtividade.
4. Em alguns momentos, já ocorreu da impressora finalizar um pedido e mudar todas as configurações para iniciar uma nova, quando na realidade havia ainda outra bobina a ser impressa do pedido anterior. Essas situações podem ocorrer por falta de atenção do operador e pela condição do ambiente de trabalho.
5. Outro problema visualizado no setor de impressora foi sobre as bobinas de acerto. Não havia uma comunicação efetiva sobre quando elas acabavam. Na falta das bobinas de acerto, ou quando existia e não eram compatíveis com a largura do pedido do cliente, os impressores acabavam utilizando da bobina do cliente para fazer a regulagem do pedido. Com isso, até que finalizasse os ajustes e começasse a rodar o pedido corretamente, já haviam sido utilizados alguns metros do filme virgem, ocasionando perda do material do cliente. No entanto, quando o filme é

laminado, o substrato que serviria como forro, será usado parcialmente, pois como dito antes, são extrusados juntos com a mesma metragem. A metragem que foi utilizada na regulagem do pedido vai ocasionar sobra na bobina de forro.

6. Essas sobras eram armazenadas em determinado local, e quando havia necessidade de utilizar bobinas de acerto, os impressores pegavam da sobra. Sendo assim, ocorria perda do material virgem novamente, que poderia ser posto para aglutinar ou, dependendo da metragem que sobrou, ser impresso outro pedido.
7. Outro problema é na regulagem do pedido, independente de que seja bobina de acerto, ou bobina do cliente, ou ainda sobras do forro, os operadores estavam executando a regulagem de maneira descuidosa, alguns procedimentos não estavam sendo seguidos ou até alguns outros estavam ultrapassados.
8. Existe também um mecanismo que faz os operadores visualizarem melhor a impressão dos pedidos, ainda na impressora quando o pedido está sendo rodado, é o *vídeo scan*, é um sistema de câmera e vídeo que percorre o filme impresso, mostrando as imagens a fim dos operadores identificarem falhas caso existam. A impressora de 6 cores utilizava desse mecanismo, enquanto a impressora de 4 cores não tinha. Havia sido realizado um pedido para comprar um *vídeo scan* novo, e esse iria para a impressora de 6 cores e o atual *vídeo scan* iria para a de 4 cores. Porém, por algum defeito elétrico, o único *vídeo scan* atualmente existente dentro do setor de impressão foi posto para manutenção em uma especializada. Portanto, esse setor ficou uns três meses sem *vídeo scan*, o que passou a exigir mais ainda atenção dos colaboradores.
9. Sempre houve o procedimento de criação de pasta padrão. Ela deve conter todas as especificações da impressão de um produto, seja o tipo de tinta utilizado, o anilox, a velocidade da impressão, a viscosidade da tinta. Nela também deve conter as amostras padrão, normal, máximo e mínimo aceitável pelo cliente. Porém, devido a falta de comprometimento de alguns operadores, e a falta de cobrança do chefe de impressão, da gerência, foi ficando negligenciado o procedimento. Com o passar do tempo, alguns erros, e até as mesmas regulagens e testes eram realizados novamente, pois não havia sido anotado os parâmetros anteriormente.
10. Também faz parte do procedimento de impressão os operadores identificarem o lote do pedido, a data e o número do impressor. Caso haja necessidade de identificar algum problema naquela produção, ou rastrear qual operador que imprimiu. Porém essas informações em algumas impressão estavam sendo omitidas por descuido, e

ocasiões que necessitava de identificação, não era possível encontrar o operador que imprimiu e conseqüentemente identificar o porque daquele problema.

A partir desses pontos, é possível fazer a modelagem do processo usando o *software* Bizagi. O *software* Bizagi Modeler v3.1, uma ferramenta própria que pode ser usada na construção de fluxogramas, mapas e diagramas em geral. Ela também possibilita com que os usuários, ou seus gestores, organizem graficamente diversos processos e as relações existentes em cada fase do negócio.

O Bizagi Modeler v3.1 é um programa de notação e modelagem de processos de negócio (BPM) possuindo apoio a ferramentas baseadas em notação BPMN e é capaz de oferecer simplicidade na hora de modelar processos. É disponível em várias línguas, inclusive em português (brasileiro). É um *software* de característica limpa, ferramentas intuitivas e com legendas explicativas, há também recursos para validar os diagramas, reduzindo os erros no desenvolvimento dos mapas.

Na Figura 4.5, o diagrama do processo atual do setor de impressão é apresentado.

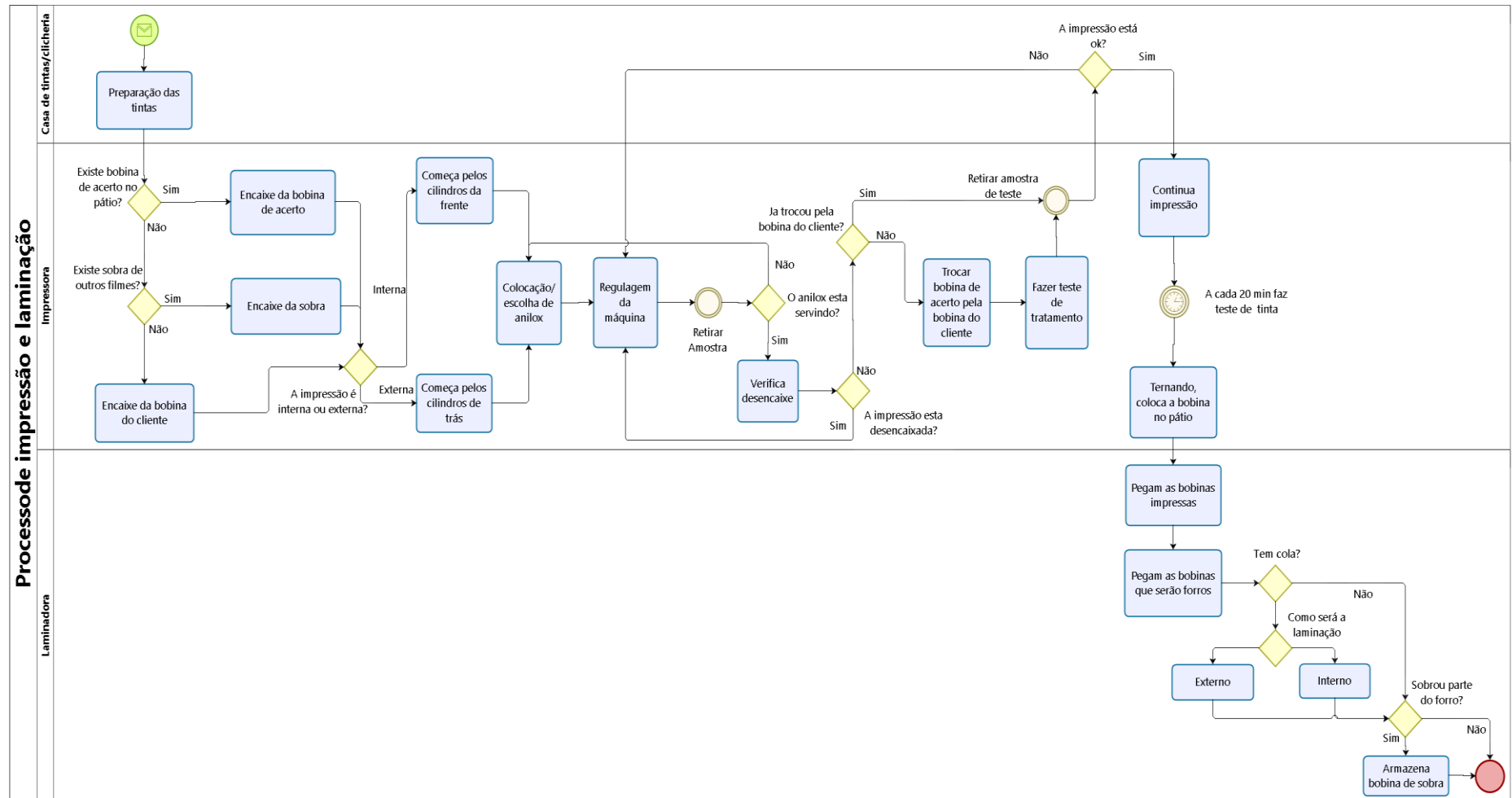


Figura 4.5 - Modelagem do processo atual

5 APLICAÇÃO DO BPM NO PROCESSO DE IMPRESSÃO FLEXOGRÁFICA

Esse capítulo apresentará uma proposta de melhoria do processo atual de impressão e a análise de algumas questões enunciadas durante o processo. Ainda será apresentada uma análise dos resultados e discussões sobre os mesmos.

5.1 Aspectos de melhoria no processo de impressão flexográfica

A partir da situação atual, alguns pontos podem ser discutidos ou modificados, de forma a deixá-los correlacionados, com poucas alternativas. A partir daí, surgiu algumas modificações que resultariam num melhor fluxo, numa minimização de retrazos, e com a garantia de que informações sobre o processo tendam a ser entregue aos setores responsáveis.

A seguir, alguns pontos foram propostos de forma a modificar o processo.

- I. Percebeu-se a necessidade de colocar uma impressora de etiquetas na balança de bobinas que fica no setor da impressora. Com ela, garantirá que os operadores pesem as bobinas e colem a quantidade de quilos impresso, corretamente. Garante também que os operadores comparem com a quantidade extrusada a quantidade que entra na impressora, fazendo assim eles investigarem os restantes das bobinas caso falte.
- II. Devido ao problema das bobinas sendo mal localizadas no pátio, surgiu a ideia de organizá-las a fim de que pudesse identifica-las mesmo estando de longe. Portanto a proposta é separar as bobinas por pedido, e a quantidade de volumes daquele pedido específico ficaria junta, independente de quantos volumes tivessem. Para separar um pedido do outro, a sugestão foi colocar placas de PVC com a identificação dos códigos dos pedidos. Outro problema no layout é que as bobinas são dispostas em cima de paletes, no chão, e esses paletes são encostados na parede. Para que peguem as bobinas da parte de trás, é preciso retirar todas as bobinas que estão na sua frente e realocar. Sendo assim, abre espaço para reposicionarem as bobinas fora de ordem, além de poder machucar as bobinas quando as mesmas são manejadas. Qualquer amasso ou corte nas bobinas, são retiradas e não são aproveitadas, postas diretamente para aglutinar. Dessa forma, surgiu a ideia de colocar uma talha para que retire as bobinas da parte de trás sem mover as da frente, quando precisar.
- III. Antes, a colagem do clichê era realizada pelos operadores das impressoras e ajudantes. Fazia parte do setup do pedido. Como percebeu que os operadores quando chegavam ao fim do turno, depois de ter passado por alguns setups diferentes durante seu período, estavam cansados, alguns trabalhos minuciosos como a colagem do clichê eram realizados de forma desatenta. Portanto, decidiu-se colocar uma pessoa voltada apenas a colagem dos clichês de todos os pedidos. E

essa mesma pessoa sendo multifuncional quando houver necessidade de sua ajuda em outro local.

- IV. Houve também mudanças no chefe de impressão. O anterior havia sido transferido para o setor comercial, e sendo assim, foi contratado um chefe para assumir o seu lugar. O atual já trabalhou em empresas de impressão flexográfica, sendo, portanto, um conhecedor da área e preparado para assumir novos desafios, algumas mudanças ocorreram depois dele. Como mudanças no cargo de alguns funcionários e contratação de novos.
- V. O novo chefe se propôs a fazer um acompanhamento das bobinas de acerto, além disso, foi pedido para produzir bobinas com três tamanhos diferentes, para que suprisse a necessidade dos pedidos de tamanhos variados.
- VI. Foi também acertado que as sobras que restassem das bobinas de forro fossem cortadas no próprio processo de laminação, para que evitasse a utilização como bobina de acerto e pudessem aglutinar novamente para reaproveitamento do material virgem. Caso a sobra seja muito grande e possa aproveitar em outro pedido, cabe ao chefe de impressão decidir sobre esse aproveitamento ou não.
- VII. Um funcionário da laminação foi transferido para outra área, mas ainda no setor de impressão. Ele passou a assumir o cargo de colorista, que até então só havia um que trabalhava em horário comercial. Foi percebida a necessidade de mais um colorista para o turno da noite, pois, mesmo o colorista diurno preparando as tintas, devido a mudanças de temperaturas, há necessidade de um melhor ajuste nas tintas, pois ela pode ficar acelerada ou retardada, quanto ao tempo de secagem. Portanto foi disposta uma pessoa dedicada a isso no turno da noite.
- VIII. Uma das mudanças necessárias percebida foi a necessidade de treinamento dos operadores, ou reciclagem, a fim de renovar a capacitação do profissional adequado de acordo com as máquinas que eles irão operar. Foram convidados palestrantes do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) para treinar (capacitar) tanto teoricamente, como na prática os operadores. Uma das situações discutidas na palestra foi como os operadores poderiam gastar menos recursos na regulagem da impressora. Sendo assim, o assunto em questão a ser treinado foi a pré-calibração e o pré-ajuste. Uma das propostas dada aos operadores foi que na regulagem do pedido eles colocassem o mínimo de pressão possível e ir aumentando até chegar onde quisesse.
- IX. Quando existir alguma alteração em algum parâmetro na Ordem de Produção (OP) física, foi repassado aos operadores que os mesmos anotassem, pois quando a OP passar pelo controle de aparas, o mesmo será encaminhado ao PCP para fazer as modificações necessárias. Dessa forma faz com que não se perca informações importantes.

5.2 Aplicação do BPM no processo de impressão flexográfica

A partir dos levantamentos dos aspectos de melhoria no processo de impressão flexográfica, é possível fazer a nova modelagem do processo usando também o *software* Bizagi, com as notações e instruções do BPM.

A Figura 5.1 ilustra a nova modelagem do processo de impressão flexográfica.

5.3 ANÁLISE SOBRE A NOVA MODELAGEM DO PROCESSO DE IMPRESSÃO FLEXOGRÁFICA

A nova modelagem do processo de impressão flexográfica apresenta características para a melhoria contínua com foco na padronização do processo. Um dos resultados dessa melhoria é obter um melhor fluxo de informações e ter uma redução nas aparas do processo de impressão. A nova modelagem tem a finalidade ainda de transmitir conhecimento para todos os colaboradores da empresa, unificando a comunicação.

A seguir, o Quadro 5.1 trás um comparativo da subseção 4.2.5 com a seção 5.1 deste capítulo. Os pontos dos problemas atuais e propostos são postos lado a lado para melhor entendimento dos aspectos de melhorias.

Quadro 5.1 - Comparativo entre a modelagem atual e proposta

Problemas atuais	Pontos de melhorias
1 e 2	I
3 e 4	II
5	V
6	IV e VI
7	III, VII e VIII
8	VIII
9	IX
10	VIII

Na nova modelagem do processo de negócio da impressão flexográfica identificam-se as ferramentas que devem ser utilizadas para atingir os objetivos do estudo:

- Utilização de entrevistas e observação com os colaboradores a fim de gerar novas ideias e oportunidades de melhoria contínua nos processos;
- O acompanhamento contínuo de índices de aparas por setor, identificando os pontos que precisam de ajustes e intervenção;
- Visão BPM através da modelagem dos processos de negócios internos da empresa;
- Disponibilização de colaboradores para realização das atividades de acompanhamento e execução das atividades propostas, incorporando os objetivos como objetivos da empresa;

- Flexibilidade na realização das atividades, pois algumas atividades podem ser antecipadas ou executadas simultaneamente;
- Registro de informações de parâmetros, a fim de padronizar atividades e gerar caminhos que minimize as variáveis de escolhas.

Por meio do acesso à gerência da empresa e de todos os envolvidos do caso estudado foi possível ter acesso a informações bastante sutis e reveladoras do setor analisado. Estes detalhes foram utilizados para construir os modelos BPMN de representação dos processos da maneira mais realista possível, com nível de detalhamento e cobertura das exceções.

Mesmo antes da implementação de uma solução definitiva, o trabalho trouxe resultados significativos sobre o processo. O mapeamento do processo atual chamou a atenção de todos os funcionários para os seus pontos críticos. O fato de identificar as deficiências já fez com que os funcionários dessem maior importância à padronização e ao controle das atividades.

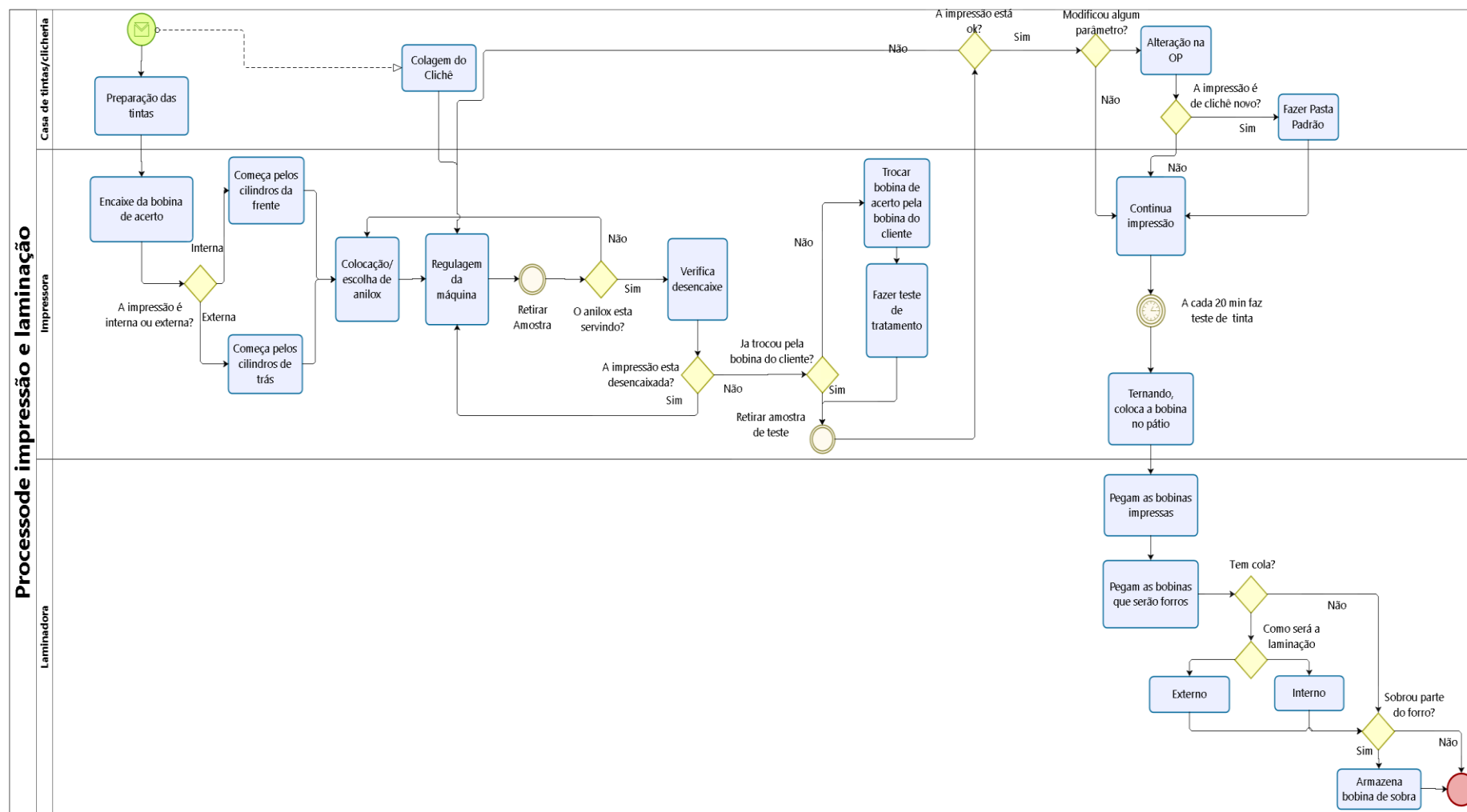


Figura 5.1 - Nova modelagem do setor de impressão

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhoria dos processos internos é de extrema importância para a estratégia da empresa estudada. No contexto em questão, no qual a empresa se posiciona como produtora de embalagens flexíveis, a correta gestão do setor de impressão das embalagens tem um papel chave para o sucesso e continuidade da empresa. O êxito de um bom gerenciamento de um setor crítico como esse deve servir como aprendizado para os projetos futuros, tanto no sentido de replicar os pontos positivos, quanto no sentido de eliminar as principais deficiências identificadas em outros processos.

A gestão de processos de negócio das empresas ajuda as mesmas a melhor conhecerem como seu negócio é conduzido, bem como quais os fatores que podem ser levados em consideração para melhorá-los continuamente. O presente trabalho cumpre a função a que se presta ao realizar uma análise objetiva da situação atual dos processos de impressão e laminação, propondo uma solução de implementação factível aos problemas encontrados.

Foram realizadas algumas modificações quanto ao ambiente em que os processos se encontram, como as mudanças no layout. Alterações no quadro de trabalho dos funcionários, procedimentos e novas práticas que foram propostas para que não se perca informações importantes de parâmetros, podendo ser replicados em outros pedidos, foram alguns dos resultados obtidos pelo estudo.

Da perspectiva acadêmica, este trabalho trata de temas já recorrentes na literatura como gestão por processos e BPM. Porém traz novas perspectivas em um caso de impressão flexográfica. As informações apresentadas e a aplicação da ferramenta em um caso prático podem servir de base para outros estudos relacionados aos BPM.

6.1 Limitações e Trabalhos Futuros

A partir das restrições da organização quanto a recursos financeiros, limitação de mão de obra e uma necessidade mais rápida de mudanças, apenas o setor considerado mais importante e crítico fez parte das propostas de melhorias no escopo deste trabalho, no caso o setor de impressão, incluindo o processo de impressão e laminação.

Ainda considera-se que, por mais que o desenho dos processos represente uma parte considerável do desenvolvimento deste tipo de solução e a aplicação das melhorias seja realizada nos processos em questão, ainda há trabalho a ser realizado. É necessário estabelecer as interrelações entre todos os processos restantes da empresa.

Também se deve considerar a não aplicação completa das melhorias sugeridas até a conclusão desse estudo, por inviabilidade do tempo, mas as que foram realizadas trouxeram uma maior conscientização das atividades a serem seguidas pelos colaboradores da organização.

As validações dos modelos foram baseadas na percepção de pessoas, sendo assim, subjetivas. Um estudo futuro poderia trazer em sua análise resultados quantitativos em relação aos benefícios de custo, de tempo, assim como uma análise do fluxo de informação que foi modificado. Vale ressaltar que o mesmo método aqui utilizado pode ser replicado para os demais processos da empresa em estudos futuros, adaptando as suas realidades.

REFERÊNCIAS

- ABTG – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GRÁFICA. **Manual de impressão flexográfica**. [2012]. 82 p. Disponível em: <<http://www.abtg.org.br/downloads/category/8-manual-de-flexografia>>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- ABPMP – ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS: **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**: Corpo Comum de Conhecimento (BPM CBOK). v. 3, 1. ed., Brasil, 2013. 440 p.
- BALDAM, R; VALLE, R; PEREIRA, H; HILST, S.; ABREU, M.; SOBRAL, V. **Gerenciamento de processo de negócios**: BPM – Business Process Management. 2ª Ed. São Paulo: Érica, 2009, 240p.
- BRAGA, A. A Gestão da Informação. **Millenium**. N.º 19, 2000.
- BRYNJOLFSSON, E. & HITT, L. M. Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. **Journal of Economic Perspectives**, 14(4): 23-48, 2000.
- BURLTON, R. **Business Process Management**: profiting from process. Indianapolis: Sams Publishing, 2001.
- CAMPOS, A. C. S. M. **Modelo multicritério na gestão de processos de negócio baseado no método ELECTRE TRI**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- CAMPOS, A. C. S. M. **Modelos de decisão multicritério para problemas de classificação relativos a BPM – Business Process Management**. 2013. 93 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- CAMPOS, V. F. TQC, **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 2ªEd. Rio de Janeiro: Bloch, 1994.
- CIARELLI, W. D. **Proposta de Modelo do Processo de Melhoria Contínua em Produtos: Foco em Projetos de Redução de Custo**. 2009. 78 f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica com ênfase em eletrônica) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 2009.

- COLTRO, L. & DUARTE, L, C. Reciclagem de embalagens plásticas flexíveis: contribuição da identificação correta. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 23, n. 1, p.128-134, 2013.
- COSTA, L. **Formulação de uma metodologia de modelagem de processos de negócio para implementação de workflow**. 2009. 126 f. Tese. (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2009.
- DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- DE SORDI, J. O. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. 2ª. Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- FARIAS JUNIOR, M. A. **Análise comparativa entre ferramentas BPM gratuitas**. 2011. 78 f. Monografia. (Graduação em engenharia de Produção) - Universidade Do Planalto Catarinense, Lages, 2011.
- FREITAS, H. & LESCA, H. Competitividade empresarial na era da informação. **Revista de Administração**, São Paulo: v.27, n.3, p. 92-102, 1992.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.
- GONÇALVES, J, E, L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de administração de empresas**, v. 40, n. 1, p. 6-9, 2000.
- HAMMER, M & CHAMPY, J. **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência**. 29. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- HARRINGTON, H, J. & ESSELING, E, K, C. & NINWEGEN, H, V. **Business Process Improvement: documentation, analysis, design and management of business improvement**. New York: McGraw Hill, 1997.
- HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando os processos empresariais: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade, da produtividade e da competitividade**. São Paulo: Makron books, 1993.
- JESTON, J; NELIS, J. **Business Process Management: practical guidelines to successful implementations**. Oxford: Elsevier, 2006.
- JORGE, N. **Embalagens para alimentos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.
- JOSUTTIS, N. M. **SOA na Prática: A arte da Modelagem de Sistemas Distribuídos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.
- JURAN, J. M. **Planejando para a Qualidade**. 2ª Edição. São Paulo: Pioneira Editora, 1992.

- KALIL, F. A. **Análise e modelagem de processos de negócios para a definição de requisitos de um sistema de informação**. 2010. 90f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- KUME, H., **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. São Paulo: Gente, 1993, 245p.
- LOCATELLI, D. R. S. & LAZZARI, T. Estudo das diferenças entre o número de aparas lançadas e faturadas em uma fabricante de embalagens Plásticas. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE - ENGEMA, 16... 2014, São Paulo. **Anais...** Engema. São Paulo: FEA-USP.
- LOPES, J. S; **Análise e Otimização do Sequenciamento de Produção de uma empresa de médio porte de embalagens plásticas**. 2008. 49 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2008.
- LOPES, M. A. B.; BEZERRA, M. J.S. Gestão de processos: fatores que influenciam o sucesso na sua implantação. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Outubro 2008.
- MOTA, L, R. **Controle de qualidade de embalagens flexíveis para Biscoitos**. 2004. 69 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Departamento De Matemática E Física. Universidade Católica De Goiás, Goiânia, 2014.
- NETTO, F, S. Gerenciamento de Processos de Negócio - BPM segundo a Gestão Empresarial e a Tecnologia da Informação: uma revisão conceitual. In: Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Administração, 33.,2009, São Paulo. **Anais...**São Paulo: EnANPAD, 2009.
- O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na Era da internet**. 2 ed. São Paulo: saraiva, 2006.
- PALHARES, M. F. P. **O impacto do marketing “verde” nas decisões sobre embalagens das cervejarias que operam no Brasil**. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- ROSEMANN, M. Potential pitfalls of process modeling: part A. **Business Process Management Journal**. v.12, n.2, p. 249-254, 2006.
- SCHURTER, T. **The BPM Lifecycle**. In: 14ª Conferência Anual do Business Process Management Group, Londres, Anais. Londres, 2006.

- SILVA, E. L. da & MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 139p
- SLACK, N. & CHAMBERS, S. & JOHNSON, R. **Administração da Produção**. 2ªEd. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.
- SMITH, H. & FINGAR, P. **Business Process Management: The Third Wave**. Tampa: Meghan Kiffer, 2003.
- SOUSA, E. **A RELAÇÃO ENTRE A LINEATURA DO ANILOX E A DO CLICHÊ**. 2011. Disponível em: <<http://abflexo.org.br/artigo-tecnico/a-relacao-entre-a-lineatura-do-anilox-e-a-do-cliche>>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- SOUZA, I, A. **Padronização de processos como ferramenta de gerenciamento: Um estudo de caso no Yázigi Internexus João Pessoa**. 2010. 60 f. Monografia (Graduação em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- SPANYI, A. **Business Process Management is a Team Sport**. Tampa: Anclote Press, 2003.
- VALLE, R. & OLIVEIRA, S. B. **Análise e modelagem de processos de negócio**. São Paulo: Atlas, 2009.

ANEXO

Registre com um "X" se ocorreu Apara referente ao turno (M-Manhã, T-Tarde, N-Noite):									
Setores	Não Conformidade (NC)	Ocorreu?			Setores	Não Conformidade (NC)	Ocorreu?		
	Extrusora	M	T	N		Refil	M	T	N
E0	Regulagem de pedido				R0	Regulagem de pedido			
E1	Risco no filme / Resistência baixa				R1	Varição no peso da bobina			
E2	Varição de espessura				R2	Varição na largura da bobina			
E3	Micro-furos				R3	Bobina com muita emenda			
E4	Saco colando				R4	Sentido de bobinamento incorreto			
E5	Tratamento fraco / Sem tratamento				R5	Falha na perfuração			
E6	Pigmentação fraca				R6	Refil desalinhado			
E7	Filme saiu leitoso				R7	Tubete amassado			
E8	Filme deslizando muito					Corte-solda	M	T	N
E9	Material seco				CS0	Regulagem de pedido			
E10	Material rajado				CS1	Solda fraca na lateral			
E11	Varição na largura				CS2	Solda fraca no fundo			
E12	Material com água				CS3	Solda fundo engilhando			
E13	Bobina sem planicidade				CS4	Solda com ondulações ou desfiando			
E14	Filme com Rugas				CS5	Varição nas dimensões do saco			
E15	Bobina com muita emenda				CS6	Furos na solda			
E16	Bobina soltando retraços (fitas)				CS7	Sanfona desalinhada			
E17	Bobina desalinhada				CS8	Frente e verso desemparelhados			
	Impressora	M	T	N	CS9	Furos/cortes do setor anterior			
I0	Regulagem de pedido					Valvuladeira	M	T	N
I1	Impressão largando				V0	Regulagem de pedido			
I2	Impressão desatualizada				V1	Marca do prendedor inferior			
I3	Varição no passo da fotocélula				V2	Varição no tamanho da válvula			
I4	Filme com rugas				V3	Solda matriz fraca			
I5	Varição na tonalidade				V4	Solda inferior (ou superior) fraca			
I6	Impressão descentralizada				V5	Colando na solda			
I7	Desencaixe				V6	Sanfona inferior abrindo			
I9	Acúmulo de tinta				V7	Tamanho incorreto da matriz			
I10	Manchas na impressão				V8	Varição nas dimensões do saco			
I11	Muita emenda ou sem marcação				V9	Saco estourando			
I12	Entupimento de retícula				V10	Furos na solda			
I13	Cameron desalinhado				V11	Sanfona desigual			
I14	Retraços de fita				V12	Gofrado fraco			
I15	Sem impressão (Perda de ponto)				V13	Tamanho errado da sanfona			
I16	Decalque					Laminadora	M	T	N
I17	Ganho de ponto				L0	Regulagem de pedido			
I18	Marca de engrenagem				L1	Filme com rugas			
I19	Bobina desalinhada				L2	Bolhas de ar			
					L3	Filme delaminando			
	Outros	M	T	N	L4	Bobina telescoper			
O1	Bobina sem marcação				L5	Bobina desalinhada			
						Clicheria	M	T	N
					C1	Clichê rasgado			
					C2	Clichê com vincos			
					C3	Clichê desgastado			
OBSERVAÇÕES:									