

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GLEISON HIDALGO MARTINS

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR E A ANÁLISE DO VALOR AGREGADO NA
LINHA DE PRODUÇÃO DA FAMÍLIA PINCH BOTTOM DOBRA SIMPLES**

**CURITIBA
2012**

GLEISON HIDALGO MARTINS

**MAPEAMENTO O FLUXO DE VALOR E A ANÁLISE DO VALOR AGREGADO NA
LINHA DE PRODUÇÃO DA FAMÍLIA PINCH BOTTOM DOBRA SIMPLES**

Monografia apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Mecânica, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof^o. Dr.^o. Marcelo Gechele Cleto

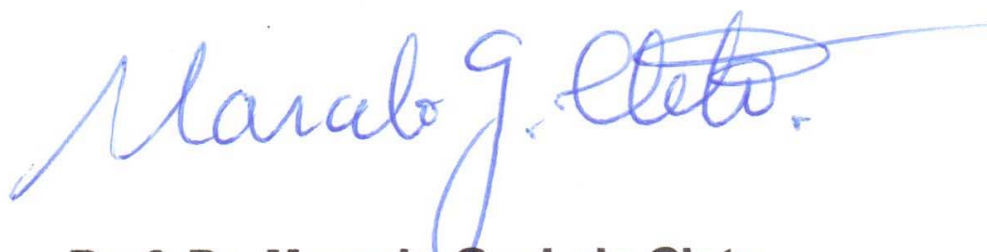
**CURITIBA
2012**

TERMO DE APROVAÇÃO

GLEISON HIDALGO MARTINS

MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR E A ANÁLISE DO VALOR AGREGADO NA LINHA DE PRODUÇÃO DA FAMÍLIA *PINCH BOTTOM* DOBRA SIMPLES

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista no Curso de Especialização em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Departamento de Mecânica, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Orientador:

Prof. Dr. Marcelo Gechele Cleto
Departamento de Mecânica - UFPR



Avaliador:

Prof. Ms. Walter Nikkel
Departamento de Mecânica - UFPR

Curitiba, 15 de março de 2012.

DEDICO

A minha Sobrinha Bianca Hidalgo Khunen (*in memoriam*) pela alegria, carinho e amor, que trouxe em nossas vidas. Sua alegria continuará sempre conosco.

“Se tua falta diz um silêncio que cruza a nossa vida é porque tua existência nos é essencial, hoje mais do que nunca tua presença se faz sentir” (autor desconhecido).

OFEREÇO

A minha esposa, Sonia Silva Ferreira Martins, que tanto amo, pelo incentivo, confiança, companheirismo, paciência e compreensão pelos momentos de ausência.

A minha filha, Renata Lincy por sempre estar do meu lado com muito amor, sempre me apoiando e desejando toda a sorte do mundo.

Aos meus familiares pelo apoio, estímulo e a força que cada um depositou a minha pessoa, a importância da busca pelo conhecimento, através dos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que por algum motivo me auxiliou na elaboração deste trabalho. De maneira especial, agradeço:

- primeiramente a Deus, o nosso guia;
- à minha mãe, Maria Hidalgo Dorado Martins, pela educação, apoio, exemplo de superação e pelo incentivo aos estudos;
- ao meu pai, Rubens Martins, pelo exemplo e estímulo ao estudo;
- a minha esposa, Sonia Silva Ferreira Martins, que tanto amo, pelo incentivo, confiança, companheirismo, paciência e compreensão pelos momentos de ausência e apoio;
- ao orientador prof^o. Dr.^o Marcelo Gechele Cleto, pela atenção, paciência, dedicação, direcionamento, condução e incentivo na realização deste trabalho;
- ao Prof^o Walter Nikkel, Coordenador do curso de Pós Graduação de Especialização em Engenharia de Produção, pela dedicação e incentivo aos estudos;
- aos colegas da Indústria de Embalagens, pelo apoio e colaboração e incentivo;
- à Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós Graduação de Especialização em Engenharia da Produção da UFPR;
- aos professores e colegas;
- aos meus familiares, e
- a todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho fosse possível.

Obrigado!

*“Não se desespere diante das dificuldades
colhemos aquilo que plantamos
somos escravos do ontem
mas donos do amanhã
CREPALDI, 2006”.*

RESUMO

Título: Mapeamento o fluxo de valor e a análise do valor agregado na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples

Autor: Gleison Hidalgo Martins

Orientador: Prof^o. Dr.^o. Marcelo Gechele Cleto

A pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva visa identificar o fluxo de valor da linha de produção da família de sacos multifolhados de uma indústria de embalagens, fundamentou-se através de um estudo de caso de um projeto piloto de sacos *pinch bottom* dobra simples. Elaborou-se diagnóstico e permitiu realizar observações, descrever e desenhar o mapa do fluxo de valor com finalidade de verificar todo o fluxo de valor e o valor agregado da linha de produção nos fluxos não perceptíveis na organização e desta forma pode-se gerar condições relevantes de sugestões de aplicações de melhorias. Os resultados obtidos na observação e entrevistas realizadas com os profissionais da empresa forneceram dados para elaborar o mapeamento do fluxo de valor e da análise do valor agregado e através dos mapas e da análise de valor agregado pode-se observar pontos os quais necessitam de melhorias. Através da pesquisa elaborou-se o mapa do estado do fluxo atual o qual permitiu o desenvolvimento do mapa do fluxo de valor do estado futuro como modelo de sugestão e realizou-se análise do valor agregado no projeto através de dados do mapeamento do fluxo atual. O diagnóstico apresenta valores e sugestões do mapeamento do fluxo e a análise do valor agregado desta linha de produto *pinch bottom* dobra simples, qual permitiu a empresa visualizar-se os desperdícios, organizar-se, aplicar as sugestões de melhorias no fluxo e contribuir com aumento no desempenho e produtividade do produto *pinch bottom* dobra simples. A pesquisa empírica foi desenvolvida com base em dois pontos: O primeiro na metodologia proposta em mapear o fluxo de valor e a segunda em analisar o valor agregado. Estrutura literária que compreende os tópicos apresentados alinhado com o objetivo para realizar o mapeamento do fluxo de valor e o segundo pode-se verificar a análise do valor agregado na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples.

Palavras-chaves: Mapear Fluxo de Valor, Análise do Valor Agregado, Sacos Industriais.

ABSTRACT

Title: Value stream mapping and earned value analysis in the production line of the family pinch bottom dobra simples

Author: Gleison Hidalgo Martins

Orientation: Prof^o. Dr.^o. Marcelo Gechele Cleto

The quantitative, exploratory and descriptive research aims to identify how the flow value of production line of multiwall paper bags family in the industry packaging, was based on the case study of the pilot project of paper bags pinch bottom. Diagnosis is prepared and allowed, make observations, draw and describe the value flow map in order to check the entire value stream and the value of the production line flows not perceptible in the organization and thus can generate relevant conditions of application suggestions for improvements. The results on observation and interviews with professionals in the company provided data to establish the value stream mapping and analysis of value added and through the mapping and earned value analysis can be observed points which need improvement. Through the research was drawn up the map of the state of current flow which allowed the development of the value stream map of the future state as a model of suggestion and analysis was performed on the project's value through data mapping from the current stream. The diagnosis presented values and suggestions of the stream mapping and analysis of the value of this product line pinch bottom, which allowed the company to see waste, organize, apply to possible improvements in the flow and contributed with increase in performance and productivity of the product pinch bottom. The empirical research was developed based in two points: first in the proposed methodology map the value stream and the second to analyze the added value. Literary structure which includes the topics that are aligned with the objective to realize the value stream mapping and the second one can verify the analysis of value added in production line of the family pinch bottom.

Key words: Value Flow Map, Analysis of Earned Value, Paper Bags

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	– REALIZAÇÃO DA PESQUISA DE ESTUDO CASO: UM PROCESSO LINEAR, MAS INTERATIVO.....	19
FIGURA 2	– ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO	19
TABELA 1	– FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS EM BILHÕES DE REAIS DE EMPRESAS COM 30 EMPREGADOS OU MAIS.	23
GRÁFICO 1	– PARTICIPAÇÃO DOS SEGMENTOS DA INDÚSTRIA DA EMBALAGEM.	23
FIGURA 3	– MODELOS DE SACOS INDUSTRIAIS MULTIFOLHADOS	25
FIGURA 4	– FLUXO TOTAL DE VALOR.....	29
FIGURA 5	– FLUXO DE INFORMAÇÃO E MATERIAL.....	30
FIGURA 6	– ETAPAS INICIAIS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.....	32
FIGURA 7	– TEMPO DE CICLO DO PRODUTO	33
FIGURA 8	– VALOR AGREGADO DO PRODUTO	34
FIGURA 9	– FLUXO DO LEAD TIME	34
FIGURA 10	– VARIÁVEIS INTRÍNSECAS DA ANÁLISE DE VALOR AGREGADO	37
FIGURA 11	– ORÇAMENTO PROJETADO (SUPONDO DESPESA LINEAR).	38
FIGURA 12	– METODOLOGIA TRADICIONAL DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS.....	39
FIGURA 13	– ACOMPANHAMENTO COM VALOR AGREGADO.....	40
FIGURA 14	– PV, EV E AC AO LONGO DO TEMPO.	42
FIGURA 15	– ANÁLISE DO EV COM DETERMINAÇÕES DE CV, SV E TV.	44
FIGURA 16	– MONITORAMENTO DOS INDICES DE DESEMPENHO AO LONGO DO PROJETO. ...	45
QUADRO 1	– AS SEIS FONTES DE EVIDÊNCIA: PONTOS FORTES E PONTOS FRACOS.....	51
FIGURA 17	– CONVERGÊNCIA DE EVIDÊNCIAS.....	56
QUADRO 2	–TEMPO PLANEJADO.....	57
FIGURA 18	– MAPA DO FLUXO DO ESTADO ATUAL	61
FIGURA 19	– PRODUÇÃO ACABADA DIRETO PARA EXPEDIÇÃO	63
GRÁFICO 2	– TEMPOS ATUAIS DE CICLO.....	64
FIGURA 20	– FLUXO CONTÍNUO PRODUZINDO DIRETO PARA EXPEDIÇÃO.....	65
FIGURA 21	– SUPERMERCADO DE PROCESSOS NÃO CONTÍNUOS	66
FIGURA 22	– MAPA DO FLUXO DO ESTADO FUTURO.....	69
QUADRO 3	– MELHORIAS DO <i>LEAD TIME</i>	70
QUADRO 4	– WBS - PROJETO SACO <i>PINTCH BOTTOM</i>	73
QUADRO 5	– WBS – ALOCAÇÃO DE CUSTOS E PRAZOS	74
GRÁFICO 3	– CRONOGRAMA GRAFICO DE <i>GANTT</i>	75
TABELA 2	– TABELA AUXILIAR PARA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS.....	76
GRÁFICO 4	– LINHA BASE DO ORÇAMENTO.....	77
GRÁFICO 5	– ANÁLISE DO VALOR AGREGADO	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRE	- Associação Brasileira de Embalagens
AC	- <i>Actual Cost</i>
ANSI/EIA	- <i>American National Standards Institute/ Electronic Industries Alliance</i>
BAC	- <i>Budget at Completion</i>
C/SCSC	- <i>Cost Schedule Control System Criteria</i>
CPI	- <i>Cost Performance Index</i>
CV	- <i>Cost Variance</i>
DOD	- <i>Department of Defense</i>
EV	- <i>Earned Value</i>
EAP	- <i>Estrutura analítica do projeto</i>
EVA	- <i>Earned Value Analysis</i>
ERP	- <i>Enterprise Resource Planning</i>
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
IBRE	- Instituto Brasileiro de Economia
JIT	- <i>Just In Time</i>
MFV	- <i>Mapeamento do Fluxo de Valor</i>
PBDS	- <i>Pinch Bottom Dobra Simples</i>
PMI	- <i>Project Management Institute</i>
PV	- <i>Planned Value</i>
SV	- <i>Schedule Variance</i>
SPI	- <i>Schedule Performance Index</i>
SOS	- <i>Self-Opening Sack</i>
TPS	- <i>Toyota Production System</i>
TV	- <i>Time Variance</i>
PI	- Pré-impresso
TON	- Tonelada
TC	- Tempo de ciclo
TR	- Tempo de troca
TPT	- Tamanho do lote
WBS	- Work breakdown structure

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2 HIPÓTESES	16
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 Objetivo geral	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 JUSTIFICATIVA	17
1.5 METODOLOGIA SOBRE ESTUDO DE CASOS	18
1.6 ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 EMBALAGENS NO BRASIL	21
2.2 SACOS DE PAPEL MULTIFOLHADOS/INDUSTRIAIS	24
2.3 VISÃO GERAL DO SISTEMA ENXUTO DE PRODUÇÃO	27
2.4 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	28
2.4.1 Fluxo de material e informação	30
2.4.2 Passos para o mapeamento de fluxo de valor	30
2.4.3 Métricas do sistema enxuto	32
2.5 ANÁLISE DO VALOR AGREGADO	36
2.5.1 Conceitos de valor agregado	37
2.5.2 Terminologia para orçamento, custos reais e valor agregado	40
2.5.3 Terminologia para a variação de custos e prazos	42
2.5.4 Terminologia para os índice de desempenho	44
2.5.5 Planejamento da análise do valor agregado	46
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	47
3.2 O AMBIENTE DA PESQUISA	49
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	50
3.4 COLETA DOS DADOS	50
3.5 SISTEMATIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	51
3.6 DELINEAMENTO DO ESTUDO DE CASO	52
3.6.1 Documentação	52
3.6.2 Registro em arquivos	53
3.6.3 Entrevistas	53
3.6.4 Observações diretas	54
3.6.5 Observações do participante	54
3.6.6 Artefatos físicos	55
4 DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	56
4.1 DIAGNÓSTICO DO PROJETO	56
4.2 CONJUNTO DE DADOS DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PARA O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL	57
4.2.1 Processo de produção	57
4.2.2 Informação do Processo	59
4.2.3 Mapa do estado atual	60
4.3 CONJUNTO DE DADOS DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PARA O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO	62
4.3.1 Questões chave para o mapeamento do fluxo de valor do estado futuro	62
4.3.2 Mapa do fluxo do estado futuro	68
4.3.3 Relatório de melhorias no lead time da indústria de embalagens	70
4.4 ANÁLISE DO VALOR AGREGADO	73
4.4.1 Exemplo quantitativo da análise do valor agregado	73
4.4.2 Definição do escopo do projeto WBS	73
4.4.3 Desenvolvimento do cronograma	75
4.4.4 Alocações de recursos e definições das células	76
4.4.4 Alocações de recursos e definições das células	76
4.4.5 Confecção da linha base do projeto	77
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
5.1 CONSIDERAÇÕES AOS OBJETIVOS	79

5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA	80
5.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS DAS ANÁLISES REALIZADAS	81
5.4 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	82
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE A	86
APÊNDICE B	87
APÊNDICE C	89
APÊNDICE D	91
APÊNDICE E	92
APÊNDICE F	93
APÊNDICE G	94

1 INTRODUÇÃO

Dentro de uma organização um sistema produtivo pode ser definido ou classificado dentre os vários modelos existente do sistema de produção, como por exemplo: sistema de produção em massa; produção puxada; produção empurrada; sistema de produção Toyota; sistema de produção Volvo, e outros. Todos estes sistemas são formados por peculiaridades diferentes, porém com mesma finalidade, transformar o insumo em produto acabado. Toda a empresa visa em seu sistema produtivo encontrar meios para aumentar a produção, produzir com menor tempo, com qualidade, reduzir os desperdícios. Todos esses sistemas podem ser estudados, mapeados, analisados e melhorados.

Mapear o fluxo de valor permite as empresas enxergarem os seus desperdícios, fatos que auxiliam as organizações a proporem melhorias no fluxo dos processos, os quais podem contribuir com um salto no desempenho. Segundo Rother; Shook, (2003) as organizações precisam pensar no fluxo, ao invés de implementar sistemas de produção discretos, enxuto ou processos isolados de melhorias. A metodologia (MFV) tem se mostrado uma ferramenta com bons resultados ao focalizar a atenção no fluxo para ajudar as empresas a realizarem melhorias sistemáticas e permanentes, eliminando as causas como também o desperdício.

Praticamente todos os produtos comercializados, são embalados, seja na sua forma final ou nas fases intermediárias de produção e transporte. As embalagens além de armazenar produtos temporariamente servem principalmente para agrupar unidades de um produto, com vista à sua manipulação, transporte e armazenamento. Apresentam uma ampla variedade de formas, modelos e contribui para evitar as perdas do produto primário e preservar a vida do homem. Outras funções atribuídas às embalagens são: proteger o conteúdo, informar sobre as propriedades físicas, manuseios, fazer promoção do produto através da arte gráfica e entre outros (ABRE, 2011).

A análise do valor agregado (EVA) é uma técnica apontada como uma das mais importantes utilizadas para o controle de projetos na integra de custos, prazos e progressos físicos (OLIVEIRA, 2003, p 49). O conceito é muito simples: avaliação do que foi obtido em relação ao que foi consumido e ao qual se planejava gastar.

Uma das principais vantagens da análise do valor agregado é calcular o desempenho do projeto durante o decorrer do desenvolvimento, para poder projetar estimativas de prazos, custos futuros, ações corretivas e preventivas com antecedência (VARGAS, 2011 p.1-2).

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Elaborar um mapa detalhado do fluxo do processo é como fazer o acompanhamento durante todo o período, desde o início até o fim do processo, ou seja, utiliza-se de técnicas para identificar, mapear e analisar os processos críticos e avaliar sua consistência. O mapa registra todos os fatos gerados durante o processo, e depois de concluído, o histórico detalha todas as ocorrências da unidade de trabalho (HIDALGO et al, 2007, p. 144); (ADAIR, 1996 p.123-163). Queiroz et al. (2004 p. 2), afirmam que para criar um fluxo de valor a metodologia mais indicada é o mapeamento do fluxo de valor (MFV), pois compreende todo fluxo de material e o fluxo da informação.

Para Shingo (1996 p.85-92), os ajustes e testes pilotos são responsáveis por 50% a 70% do tempo de *set-up* e a eliminação deste tempo agrega formidáveis valores formidáveis econômicos de tempo. Melhorar as operações é avançar na tecnologia de produção, automatizar sistemas, transferir o trabalho braçal para ferramentas e máquinas e exigir do homem atenção contínua para identificar e corrigir os problemas de produção e da máquina.

Segundo Slack (2009 p. 132-133) o trabalho da engenharia de valor é tentar reduzir e prevenir os custos desnecessários antes de produzir ou realizar um serviço, o qual não agrega nenhum valor para o desempenho do produto. Esses projetos geralmente são coordenados por equipes formadas com especialistas de compras, gerentes de produção e analistas financeiros. Os quais selecionam elementos para serem submetidos a uma rigorosa investigação por meio de uma análise em função do custo, com o intuito de encontrar um componente que faça a mesma função com um menor custo. Um trabalho com procedimentos formais para examinar o objetivo do produto ou serviço.

O desafio no projeto será mapear o fluxo de valor na produção da família *pinch bottom* dobra simples (PBDS), para obter conhecimento sobre o fluxo de valor

do estado atual e compará-lo com fluxo do estado futuro. Permitindo agregar valor no conhecimento das partes pertinentes, propor melhorias no processo de fabricação, reduzir tempos de set-up reduzir do tempo do ciclo da cadeia de produção e índice de refugo.

Neste caso por se tratar de um produto novo com características complexas, ocorrem nestes projetos falhas, retrabalhos e atrasos na entrega. O propósito foi coletar informações na linha de produção PBDS, da Indústria de Embalagens e através do conhecimento teórico realizar o mapeamento do fluxo de valor e apresentar a análise de viabilidade econômica do projeto.

1.2 HIPÓTESES

Para Marconi; Lakatos (2007, p.128-131) dentro do contexto a várias maneiras de formular hipóteses e a mais comum utilizada é “se x, então Y”, onde X e Y são ligadas entre si pelas palavras “se” e “então”. Como exemplo: “se o incentivo positivo (x), então a aprendizagem aumenta (y)”. Pode-se considerar como hipótese enunciada em geral com relações entre variáveis (fatos ou fenômenos) tais como:

- Soluções provisórias para um determinado problema;
- Apresentar caráter explicativo ou preditivo;
- Compatível com o conhecimento científico (Coerência externa) e relevando consistência lógica (coerência interna);
- Verificações empíricas em suas consequências.

Para levar este conceito de hipótese na prática dentro da organização foram definidas duas hipóteses:

1. “Se realizar o mapeamento do fluxo de valor e a análise do valor agregado na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples”, “então a pesquisa reduzirá o tempo de ciclo da produção com ênfase na redução do tempo de espera na ótica do cliente e agregará valor”.
2. “Se aplicar as metodologias MFV e EVA na organização”, “então esta ferramenta trará ganhos produtivos para empresa”.

1.3 OBJETIVOS

Para responder a contextualização do problema foram definidos um objetivo geral e três objetivos específicos, conforme tópicos a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Mapeamento do fluxo de valor e a análise do valor agregado na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples.

1.3.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar, através do referencial teórico elementos com características específicas do ambiente, fundamentais para entender o problema;
- b) Descrever e desenhar a partir do referencial teórico, o mapa do fluxo de valor do estado atual do produto, o mapa do fluxo de valor do estado futuro e realizar a análise do valor agregado;
- c) Analisar os resultados comparando o mapa atual com futuro e apresentar a viabilidade econômica através da análise do valor agregado no projeto;

1.4 JUSTIFICATIVA

Para se perpetuar no segmento de embalagens e ser competitiva frente a seus concorrentes com uma ascendência no crescimento das inovações tecnológicas a todo o momento. O desenvolvimento de novos produtos é essencial para a organização além de investir em novos equipamentos e produzir produtos diferenciados faz parte dos recursos estratégicos para aumentar a participação no mercado.

O novo equipamento adquirido uma coladeira de saco PBDS, promoveu oportunidade para desenvolver novos produtos com um grau de complexidade maior. Para esta embalagem ser comercializada no mercado foi necessário a "Indústria de Embalagens" produzir e mostrar que pode oferecer um produto de boa qualidade para atender as necessidades dos clientes. A partir das condições percebidas surge o critério da escolha do tema. Oportunidade que dará o espaço

para estudar o equipamento e a linha PBDS, já nas produções de lote piloto a fim de realizar uma investigação total no fluxo do valor.

O estudo da pesquisa visa contribuir com informações fundamentais do mapeamento do fluxo de valor (MFV), uma ferramenta do sistema de produção enxuta que permite confrontar o mapa atual do fluxo com o mapa futuro do fluxo de valor, proporcionando visualizar todo o fluxo de valor do processo. Resultados estes percebidos com vantagens e benefícios para auxiliar as tomadas de decisões de implantações de melhorias gerando assim condições confiáveis aos fluxos e aos objetivos estabelecidos pela empresa.

A metodologia (MFV) visa oferecer benefícios para aproximar o referencial teórico do conhecimento prático com informação sobre deficiências da linha de produção PBDS, com o objetivo de auxiliar a gerência e aos demais colaboradores na visualização das etapas destes processos, bem como na identificação dos processos considerados críticos, ou seja, os processos o quais geram maior impacto podendo inclusive, colocar em risco grandes quantidades de recursos.

O projeto acadêmico da monografia permite analisar através da metodologia e do conhecimento prático, todo o sistema de produção das embalagens PBDS, relevante para todo o fluxo de valor, o qual futuramente poderá ser aplicado em outras linhas de produção da organização.

1.5 METODOLOGIA SOBRE ESTUDO DE CASOS

Estudo de caso é uma investigação empírica, a qual se inicia com lógica do planejamento conforme modelo do processo linear Figura 1, Técnica utilizada nas organizações com a finalidade de coletar, analisar e apresentar dados coerentes, os quais contribuem para conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados. Permite ao investigador enxergar de forma sistêmica e significativa as situações reais dos eventos. Nos estudos de caso, a fonte de riqueza e a extensão do contexto da realidade dos fenômenos exigem que os investigadores enfrentem várias situações distintas, as quais terão mais variáveis de interesses do que ponto de dados. A tática fundamental utilizada pelos investigadores para driblar as variáveis é usar múltiplas fontes de evidências para que os dados convirjam de modo triangular (YIN, 2010 p.20-25).

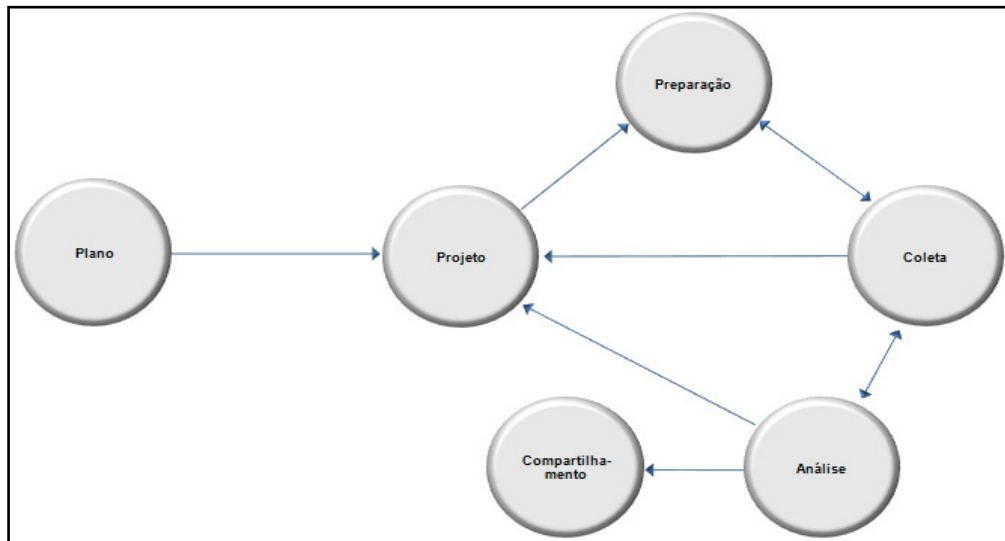


FIGURA 1 – REALIZAÇÃO DA PESQUISA DE ESTUDO CASO: UM PROCESSO LINEAR, MAS INTERATIVO.
 FONTE: YIN, 2010 p.21.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO

O estudo da pesquisa está composto por cinco capítulos conforme ilustrado pela Figura 2, cujo presente Capítulo I é Introdução, composta pela contextualização do problema, hipótese, objetivos, justificativa e a metodologia sobre estudo de caso. Os capítulos seguintes apresentam conceitos indispensáveis para o conhecimento da pesquisa com a análise e interpretação dos resultados e considerações finais.

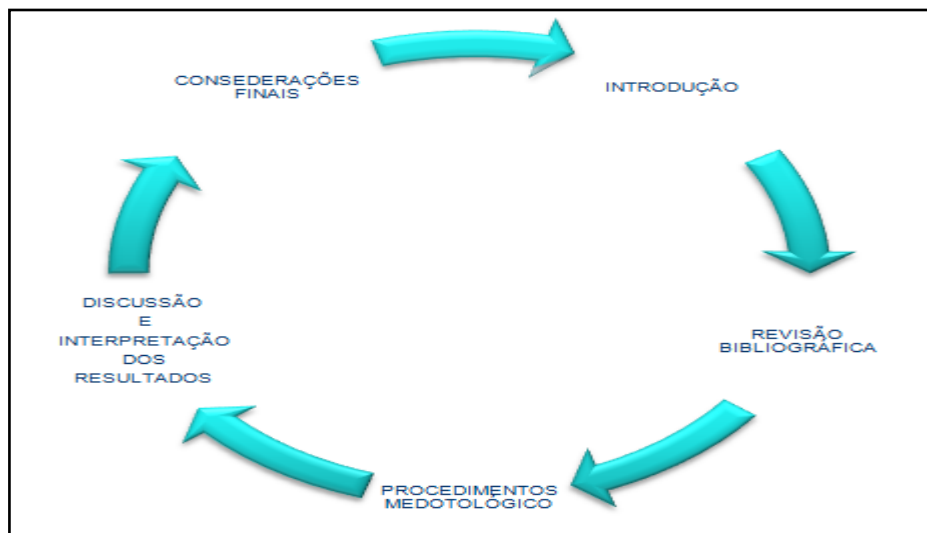


FIGURA 2 – ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO
 FONTE: O AUTOR

Capítulo-II é composto pelo referencial teórico. Este é subdividido em 4 temas conforme a seguir:

- a) – Embalagens no Brasil. Este tópico apresenta os conceitos de embalagens, uma leve revisão sobre o segmento da celulose do qual é composta a matéria prima da embalagem, as principais evoluções das embalagens no mundo, e a tendência de mercado para esse segmento no Brasil;
- b) – Sacos de papel multifolhados/industriais. Esta seção apresenta as principais evoluções desde os primeiros registros históricos, os primeiro projetos de sacos indústrias no final do século XIX, o surgimento e a evolução no Brasil, os diversos modelos de sacos, dicas de acondicionamento, manuseio e a sua finalidade;
- c) – Mapeamento do fluxo de valor – Este tópico apresenta os principais conceitos relacionados à teoria de (ROTHER e SHOOK, 2003) sobre o mapeamento do fluxo de valor, um método utilizado na Toyota chamado (mapeamento do fluxo de valor) que tornou-se uma técnica conhecida como “mapeamento do fluxo de informação e material”. Essa técnica tem o objetivo de mapear fluxo de valor desde o pedido até o recebimento pelo cliente. Sendo possível mapear do fluxo atual e desenvolver um mapa do estado futuro com a finalidade de encontrar alternativas para estabelecer o fluxo eliminar os desperdícios;
- d) - Valor agregado – este tópico apresenta o método, conceito de uma técnica que vem sendo utilizada pelas organizações para controle medição dos recursos e acompanhamento. Ferramenta esta que fornece aos gestores dados importante em qualquer fase dos projetos.

Capítulo – III apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa, incluindo a caracterização da pesquisa, o ambiente da pesquisa, população e amostras, coleta dos dados e delineamento do estudo de caso.

Capítulo - IV apresenta discussão e a interpretação dos resultados da pesquisa.

Capítulo – V as considerações finais sobre os resultados obtidos e atividades futuras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para compreender melhor sobre fluxo de valor no processo de fabricação de embalagens de sacos de papel multifolhados, estabeleceu-se um referencial teórico com o objetivo de compreender os principais temas relacionados para mapeamento do fluxo de valor e valor agregado.

2.1 EMBALAGENS NO BRASIL

A embalagem é um recipiente ou envoltura utilizado para armazenar produtos temporariamente e serve principalmente para agrupar unidades de um produto, com vista à sua manipulação, transporte e armazenamento. Outras funções atribuídas às embalagens são: proteger o conteúdo, informar sobre as propriedades físicas, manuseios, fazer promoção do produto através da arte gráfica e entre outros (ABRE, 2011).

Para entender melhor sobre as embalagens será necessário rever o segmento de papel e celulose o quais são denominados pela formação de três indústrias: de celulose, de papéis e artefatos de papéis. Estas três indústrias juntas constituem a cadeia produtiva de celulose e papel. A indústria de celulose compõe-se das empresas produtoras de celulose e pasta de alto rendimento. Já a indústria de papéis é composta por empresas produtoras de papéis caracterizados como: papéis para embalagens, papéis de imprensa, de imprimir, escrever, sanitários, cartão e outros fins. Já a indústria de artefatos de papel trabalha na conversão de papéis, como exemplo podemos citar a produção de embalagens. Estas produções são comercializadas no mercado externo e interno sendo destinada a indústria de embalagens, e outros artefatos de papel ou a indústria de editoração e gráficas (MONTEBELLO; BANCHA, 2011, p.47-50).

As embalagens surgiram há mais de 10.000 anos, sendo usadas como simples recipientes para beber ou estocar como casca de coco e conchas do mar em estado natural. Os anos passaram e a evolução trouxe novas tecnologias e permitiu ao homem criar novas embalagens em processos artesanais tais como as tigelas de madeira, cestas de fibras naturais, bolsas de pele de animais, potes de barro entre outros invólucro e vasilhames. Logo após a 2ª Guerra Mundial a vida urbana conhece novos elementos, o processo de industrialização, o supermercado e o

crescimento por consumo de produtos. Esses fatos impulsionaram a demanda por embalagens tanto para o consumidor quanto para as empresas de transportes, gerando aumento de preço da matéria prima das embalagens de lata como o estanho e o aço, forçando produtores a buscarem novas alternativas. A partir de 1959, Adolph Coors Company começou a vender a cerveja em latas de alumínio e em resposta surgiram inúmeras inovações de embalagens como o plástico, o papel e o papelão e a combinação entre propriedades de matérias-prima (ABRE, 2011).

A partir de meados da década de 90, o mercado de embalagens passou a sofrer uma forte concorrência estrangeira, dessa forma, os fabricantes nacionais de embalagens passaram a investir pesado na qualidade, na funcionalidade e no design dos produtos, a fim de adaptá-los às necessidades do cliente. As oportunidades mais atraentes para quem deseja entrar no segmento estão nas áreas de embalagens de papel e papelão ondulado. Nesses campos, os pequenos fabricantes conseguem competir mais facilmente e os investimentos requeridos são menores (SEBRAE, 2010, p.11).

Segundo ABRE, (2012) a pesquisa macroeconômica apresentada no 1º semestre pela IBRE (Instituto Brasileiro de Economia) /FGV (Fundação Getúlio Vargas), divulgou dados estatísticos da indústria nacional de embalagens, que apesar dos resultados serem positivos houve uma queda de produção no primeiro semestre de 2012, comparando com o mesmo período do ano de 2011. Esta queda foi ocasionada pela retração econômica, ocorrida por um menor crescimento mundial a partir de 2011 e uma desaceleração na economia brasileira, especialmente na principal indústria consumidora de embalagens, onde a produção de bens e consumo, a qual corresponde em um pouco mais de 50%, caiu 2,5% no primeiro semestre de 2012. Segundo a estimativa o faturamento para os fabricantes de embalagens será de R\$ 47 bilhões em 2012. Já em relação ao volume de produção a previsão de crescimento será de 5% em contraste com o ano de 2011. Conforme Tabela 1, faturamento da indústria embalagens.

Ano	Receita Líquida de Vendas	Valor Bruto da Produção
2008	35,4	36,4
2009	36,7	34,9
2010	41,9	42,8
2011*	44,7	45,6
2012*	47,0	47,9

TABELA 1 – FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS EM BILHÕES DE REAIS DE EMPRESAS COM 30 EMPREGADOS OU MAIS.

*Dados estimados

FONTE: IBGE/ Pesquisa Industrial Anual (PIA) – Empresa (2000) caput (ABRE, 2012)

ELABORAÇÃO: FGV – Fundação Getúlio Vargas

Para ABRE (2012) análise por setor da produção de embalagens nos segmentos da madeira, papelão, cartão, papel, vidro, plástico e metal recuou no primeiro semestre 2012 em relação 2010. A principal retração é no segmento de vidro, que diminuiu sua produção em 10,88%, seguido por madeira (-8,08), metal (-7,10%) e plástico (-3,77%). Destaca-se o setor de embalagens de papel, papelão e cartão foi o único a ter um resultado positivo, com um incremento de 1,36% em sua produção. Conforme Gráfico 1, ilustra a participação de cada segmento da indústria da embalagem.

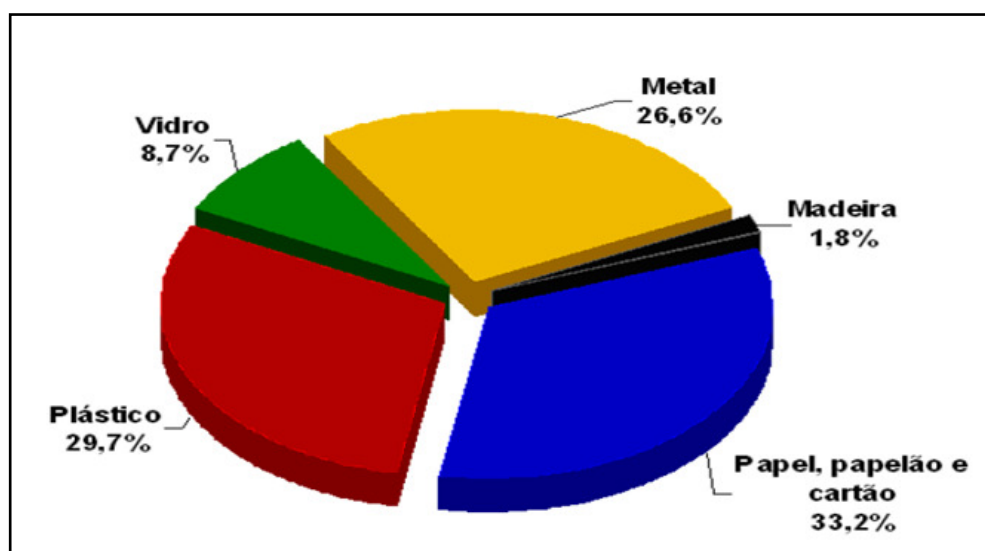


GRÁFICO 1 – PARTICIPAÇÃO DOS SEGMENTOS DA INDÚSTRIA DA EMBALAGEM.
FONTE: IBGE caput (ABRE, 2012)

2.2 SACOS DE PAPEL MULTIFOLHADOS/INDUSTRIAIS

Os sacos de papel multifolhados originaram-se na Europa no século XVIII, movidos pela necessidade que havia para aumentar a produtividade e a velocidade de ensacamento do sal. No início as primeiras fabricações de sacos eram compostas de uma simples camada feita de cordas e foram muito utilizados na 1ª Grande Guerra. Com a escassez do linho e da corda de salvamento, forçou os fabricantes a migrarem para o papel *Kraft* misturado com fibras de cordas, juta e sisal tornando o saco pesado e nada flexível. Na busca pela inovação os produtores desenvolveram novas técnicas para o desenvolvimento de um papel mais leve com mistura de amido de milho, amido de batata e/ou amido de mandioca tornando-os eficientes e resistentes para atender a especificações mais rígidas.

Assim as embalagens de papel ganharam atribuições caracterizadas como suas principais funções do saco de papel multifolhados as quais são: proteger e acondicionar o produto evitando contaminação, resistir às condições aos quais são submetidos além do aproveitamento de espaço em toda a cadeia produtiva do fabricante até consumidor final (ROBERSON, 1993; JUDICE, 2006, p.2).

O primeiro projeto patenteado de uma máquina de produzir saco de papel foi registrado no ano de 1852, pelo norte americano *Francis Wolle* e incorporavam muitos dos princípios das máquinas atuais e em 1870, *Margareth Knigth* patenteou a máquina a qual executava as operações de forma automática. Outro fato importante na época é que havia muitas dificuldades na produção de sacos tais como: cortar, colar e formar o fundo, falhas as quais muitas vezes eram retrabalhadas a mão, não parava de pé, eram difíceis de abrir e não podia ser empilhados. Vindo da guerra civil também norte americano *Charles Stilwell*, contribuiu com suas idéias de inventar uma nova máquina de saco de papel a fim de inovar e corrigir todas as falhas, em 1883 patenteou e colocou a máquina em funcionamento para fabricar sacos com fundo plano, fáceis de dobrar, abrir e empilhar. *Stilwell* não perdeu tempo e nomeou o saco como SOS (*Self-Opening Sack*). Utilizados até hoje em supermercados, padarias e outros (ALVES, 2009, 42-43; SACOS DE PAPEL, 2011).

Os sacos de papel multifoliados surgiram para atender a demanda no acondicionamento de cimento e produtos químicos. Instalaram-se, em todo o país, fábricas de sacos de papel para suprir os supermercados e o varejo de produtos de primeira necessidade. Com a implantação da Companhia Siderúrgica Nacional, no início dos anos 40,

foi possível fornecer às indústrias de produtos químicos, tintas, cervejas, refrigerantes e alimentos as embalagens metálicas de folha-de-flandres. (ABRE, 2011)

Nos anos de 1950, muitas fábricas de sacos de papel instalaram-se no país, e na ocasião, surgem os sacos industriais para atender as necessidades no acondicionamento de produtos das indústrias de cimento e químicas.

Os sacos de papéis são fabricados em diversos estilos e tamanhos, os quais variam de 1 a 50 quilos são usados para acondicionamento de vários produtos tais como; sementes, farinha, produtos químicos, minérios, ração animal, carvão vegetal, produtos alimentícios, e outros. A composição estrutural é desenvolvida após análise das propriedades físicas do produto a ser envasado. Sendo que para a matéria prima exige especificações técnicas de qualidade como resistência, porosidade e a elasticidade. Os modelos de embalagens são ilustrada pela Figura 3, modelos de sacos multifolhados industriais podem ser compostos por uma ou mais folhas e/ou combinações com outros materiais tais como: o filme plástico, alumínio. A sacaria permite envase e empilhamento por meios de equipamentos manuais ou automáticos (KLABIN, 2011).



FIGURA 3 – MODELOS DE SACOS INDUSTRIAIS MULTIFOLHADOS
FONTE: KLABIN, 2011

O desenvolvimento da embalagem precisa obter o máximo aproveitamento de espaço possível para acondicionamento do produto em paletes, carrocerias e containers, visando à redução do custo da estocagem, manuseio, transporte e possibilitar bons desempenho de empilhamento. O dimensionamento do saco influencia diretamente na quantidade de material. Para JUDICE (2006, p.3) é comum

os fabricantes não dimensionar corretamente a estrutura da embalagem podendo gerar dois problemas econômicos;

- A embalagem subdimensionada o qual causa danos excessivos no manuseio, no armazenamento e no transporte (volume necessário, mas sem avaliação específica da paletização e estocagem);
- A embalagem superdimensionada resulta em custos excessivos. (custo para o cliente).

2.3 VISÃO GERAL DO SISTEMA ENXUTO DE PRODUÇÃO

O conceito enxuto e suas ferramentas surgem nas fábricas japonesas após a Segunda Guerra, resultante da escassez de material, recursos humanos e financeiros. Para Abdulmalek; Rajgopal, (2006, p.224) a manufatura enxuta (*lean manufacturing*) originário do sistema de produção da Toyota desenvolvido por Toyota, Shiego Shingo e Taiichi Ohno com o objetivo de identificar as principais fontes de desperdícios. Depois utilizar-se de ferramentas como *Just in Time*, nivelamento da produção, redução de setup e outros para a redução de desperdícios. Estes conceitos são utilizados na produção discreta, movimentado vários setores como automotivo, eletrônicos, linha branca e produtos de consumo. Técnicas as quais muitas empresas ao redor do mundo buscam implementar, para garantir a competitividade na era da globalização a partir da redução dos custos proporcionados pela eliminação do desperdício.

A sustentação do Sistema Toyota de Produção (TPS) com foco na busca contínua na redução da linha do tempo entre o pedido até o recebimento do dinheiro, ou seja, remover fluxo de desperdícios os quais não agregam valores. Para uma organização é fundamental saber que os dois pilares dentro da produção que suportam este sistema são o *just in time* (JIT) e a automação (OHNO, 1997; LUZ e BUIAR, 2004, p.381-382).

Para Shingo, (1996, p.235) *just in time* (JIT) no sistema Toyota de produção significa efetuar as entregas no momento certo, com o propósito de eliminar os estoques. A finalidade é controlar a relação entre o prazo de entrega e o ciclo de produção, se o prazo de entrega for maior que o ciclo de produção, será recebido dentro do prazo evitando os estoques, os quais geram custos que não agregam valores a organização. Já para Ohno, (1997 p. 26) significa que em um processo de fluxo, os materiais alcançam a linha de montagem no momento certo na quantidade ideal.

Segundo Ohno, (1997.p. 27-28) faz-se automação dentro dos limites da inteligência e do toque humano. Na Toyota a automação é desenvolvida somente onde-se faz necessário no sistema produtivo, uma máquina automatizada com toque humano é aquela que está acoplada em um dispositivo de parada automática. Caso haja problemas o equipamento para e aguarda interferência humana. Já para

Shingo, (1996, p.195) a automação é um dos meios utilizados com finalidade na redução dos estoques e custos com mão de obra.

Após dez anos trabalho na fábrica da Toyota *Motor Corporation* e estudos de implementações de fluxos enxutos na produção indústrias (ROTHER; SHOOK, 2003) enxergou com outros olhos o método utilizado pela Toyota, chamado de “Mapeamento do Fluxo de Valor”, o qual era utilizado como meio de comunicação para os funcionários aprenderem mais sobre seu trabalho, através de suas próprias experiências. Juntos desenvolveram um conceito utilizado para retratar o estado do mapa atual e futuro nos desenvolvimento dos planos de implementações dos sistemas enxutos. Onde as pessoas aprendem sobre os três fluxos na manufatura: fluxos de materiais; de informações e de processos/pessoas.

2.4 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O fluxo de valor é toda ação que agrega valor ou não, necessária para trazer todos os fluxos essenciais a sua transformação. Como exemplo pode-se citar o fluxo de produção desde a matéria prima até o consumidor final conforme mostra a Figura 4, fluxo total de valor, ou seja, do início de um projeto, da concepção até seu lançamento. Mapear o fluxo de valor não significa otimizar somente as partes nos processos individuais, mas levar em conta o quadro mais amplo com um todo. Mas se realmente quiser enxergar com uma visão sistêmica, será necessário percorrer todo o caminho do processo de transformação de material e informação para visualizar o fluxo do valor de um produto, caminho esse os quais podem abranger outras unidades produtivas bem como outras empresas. (Rother; Shook, 2003, p. 3), recomendam a implementação enxuta, pois é uma ferramenta, que atende o fluxo de produção “porta-porta” dentro da planta, incluindo a entrega para a planta do cliente, chegadas das partes e materiais comprados. Onde-se projeta uma visão do estado futuro implementá-la imediatamente.

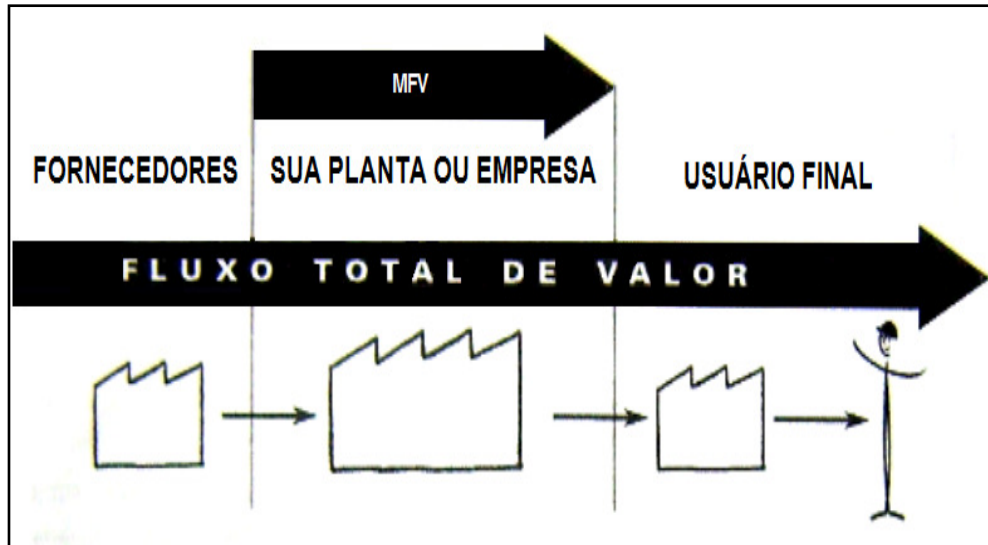


FIGURA 4 – FLUXO TOTAL DE VALOR.
 FONTE: ROTHER; SHOOK, (2003, P.3)

O mapeamento do fluxo de valor ajuda a entender o fluxo de material e o da informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor. Segundo Rother; Shook, (2003, p. 3-4) é uma ferramenta essencial para apontar as principais fontes de desperdícios, tais como:

- Ajudar a visualizar mais do que os processos individuais. (Ex: montagem, solda, etc.);
- Identificar os desperdícios e suas fontes;
- Fornecer uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura;
- Auxiliar nas tomadas de decisões;
- Aproximar os conceitos e técnicas enxutas evitando a implementação de técnicas isoladas;
- Formar uma base para a implementação do plano enxuto;
- Descrever quantitativamente os detalhes de quais caminhos ou unidades produtivas deve operar (fluxo de informação e de material);
- Uma ferramenta qualitativa a qual descreve em detalhe qual o caminho sua unidade produtiva deve operar para gerar o fluxo.

2.4.1 Fluxo de material e informação

Dentro de uma fábrica o mais visível é o fluxo de material, porém existe outro fluxo, “a informação” a qual específica em cada processo, o que fabricar. Estes dois fluxos interligados são muito importantes e devem ser tratados com as mesmas importâncias na produção enxuta conforme a Figura 5, o fluxo de informação e material. A Toyota e seus fornecedores utilizam os mesmos processos básicos de transformação, que os produtores em massa. Como por exemplo: as estamparias, solda ou montagem. Mas a forma a qual a Toyota administra a produção em suas plantas é totalmente diferente, ou seja, a informação flui somente quando o processo seguinte é solicitado.

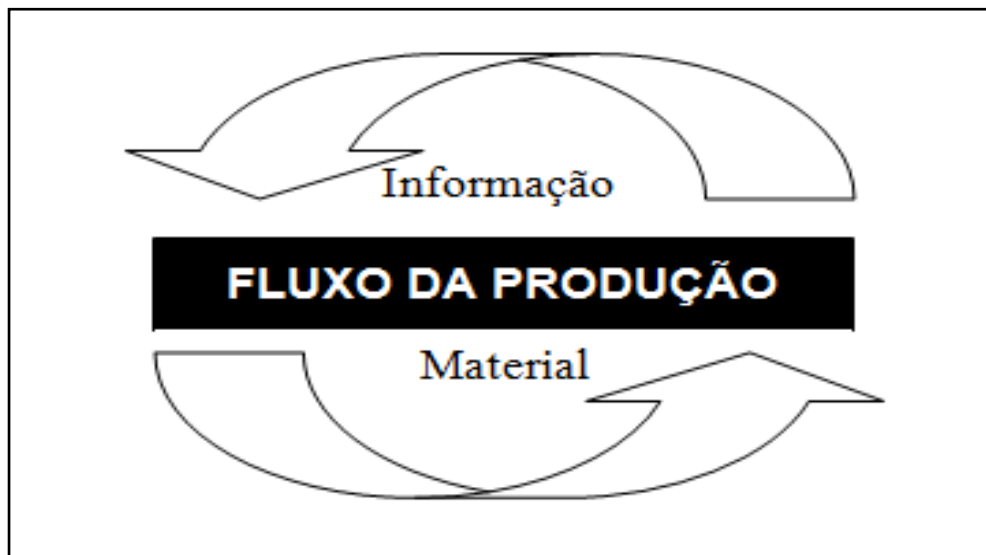


FIGURA 5 – FLUXO DE INFORMAÇÃO E MATERIAL
FONTE: ROTHER; SHOOK, (2003, p.5)

2.4.2 Passos para o mapeamento de fluxo de valor

A ferramenta (MFV) citada anteriormente é essencial para enxergar o fluxo dos sistemas produtivos como um todo. Para que os resultados sejam satisfatórios, serão necessário seguir alguns passos (SHOOK, 1999; BUIAR e LUZ, 2004 p.384).

1. Selecionar a família de produtos;
2. Determinar o gerente do fluxo;
3. Desenhar o estado atual e futuro;
4. Planejar e implementar.

Focalizar uma família de produtos é o primeiro passo do MFV, pois os consumidores se preocupam com alguns produtos em específicos e não com todos os itens produzidos na fábrica. Identifique a família do produto a partir do consumidor no fluxo de valor e análise os grupos de produtos o quais passam por etapas e utilizam equipamentos semelhantes no processo de transformação. Desenhar o fluxo de valor de uma família de produtos levará a cruzar os limites organizacionais e quebrar paradigmas, pois as empresas tendem a ser por departamento e funções, e não pelo fluxo de etapas agregadoras de valor para as famílias de produtos.

Torna-se cada vez mais raro encontrar em uma empresa um profissional que conheça todo o fluxo de material e informação de uma família de produtos. Sem isto as partes do fluxo podem ficar desarticuladas, porém há possibilidades de trabalhar com eficiência, desconsiderando os resultados globais (SHOOK, 1999; BUIAR e LUZ, 2004 p.384). Mas para desenvolver esta atividade o gerente, ganha à responsabilidade pelo entendimento do fluxo e suas melhorias, pois ao reporta-se a autoridade maior da unidade produtiva, tem autonomia para realizar as mudanças necessárias no processo produtivo.

O mapeamento do fluxo de valor pode ser uma ferramenta de comunicação, de planejamento de negócios e uma ferramenta para gerenciar o processo de mudança. Para Rother; Shook, (2003, p.9) é uma linguagem e como toda nova linguagem a melhor maneira de aprendizagem é praticar. O mapeamento do fluxo de valor segue as etapas de acordo com a Figura 6, etapas iniciais do mapeamento no qual será realizado a partir das informações coletadas no chão de fábrica, dados importantes que são convertidos em informações para a construção do mapa futuro. O fato observado em relação ao duplo sentido das setas ilustradas na Figura 7 nota-se que ambas são superpostas uma as outras, ou seja, será necessário mapear os dois estados do mapa. O passo final para a elaboração do mapa é preparar um plano descrevendo qual a finalidade do objetivo para construção dos mapas e como tornar o mapa do estado futuro um projeto real.

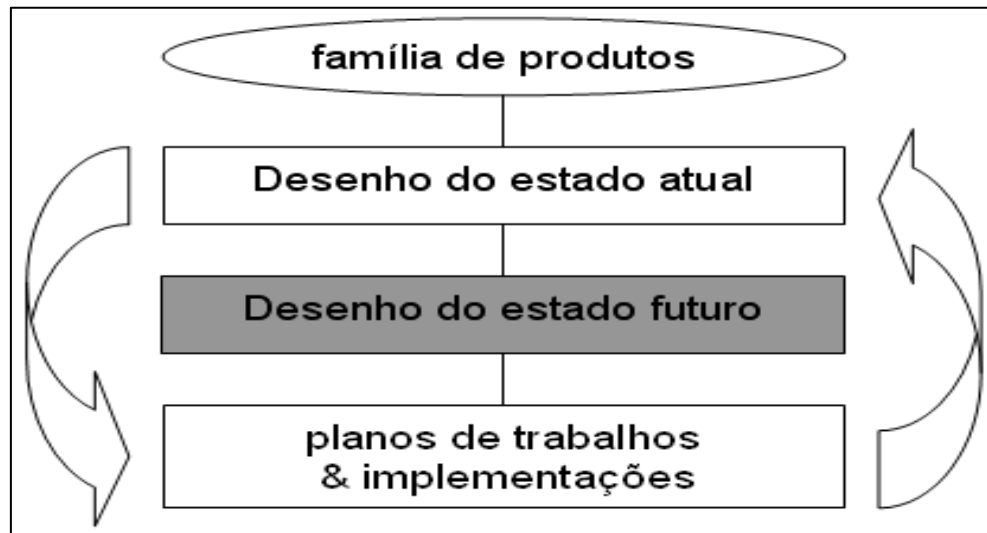


FIGURA 6 – ETAPAS INICIAIS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR
 FONTE: ROTHER; SHOOK, (2003, p.9)

2.4.3 Métricas do sistema enxuto

Para saber mais sobre como investigar o mapeamento do fluxo de valor será necessário conhecer algumas métricas, as quais fazem parte da metodologia e utilizadas na elaboração dos mapas.

- ***Takt time***

Para Rother; Shook, (2003, p.44) o *Takt time* é a frequência que se deve produzir um produto com base no ritmo de vendas para atender a demanda do cliente. Um número de referência para saber como cada processo deveria estar sendo produzido, além de visualizar o desempenho do fluxo. Para produzir de segundo o *Takt time* exigido, são necessários alguns esforços, tais como: fornecer respostas rápidas para os problemas, eliminar paradas de máquinas não planejadas e eliminar tempo de troca. De acordo com (Bicheno, 2004, p.50) é fundamental calcular a taxa de progressão do produto através de ciclo do fluxo da matéria prima, ou seja, é o tempo de trabalho disponível dividido pela demanda dia com duas variáveis: uma a ver com o cliente e outra com gerente da fábrica.

Tempo de Ciclo (T/C) ou “*Cycle Time*”

Segundo Alvares; Antunes JR, (2001, p.1) o tempo de ciclo é dado pelo período transcorrido entre a repetição de um mesmo produto em transformação, o qual caracteriza o fim ou início de um processo, defini-se em função de dois elementos; tempo unitário de processamento em cada máquina e o número de trabalhadores por célula. Para Shingo, (1996, p. 139) é o tempo necessário para a produção de um produto é o equivalente ao tempo de trabalho total dividido pela quantidade de peças. Já para Rother; Shook, (2003, p.21) o tempo de ciclo corresponde à frequência em que o produto é processado e também o tempo que o operador leva para percorrer todo o trajeto do processo antes de repeti-lo. Conforme mostra a Figura 7, o tempo de ciclo correspondente à conclusão do processo de um produto e início de outro.

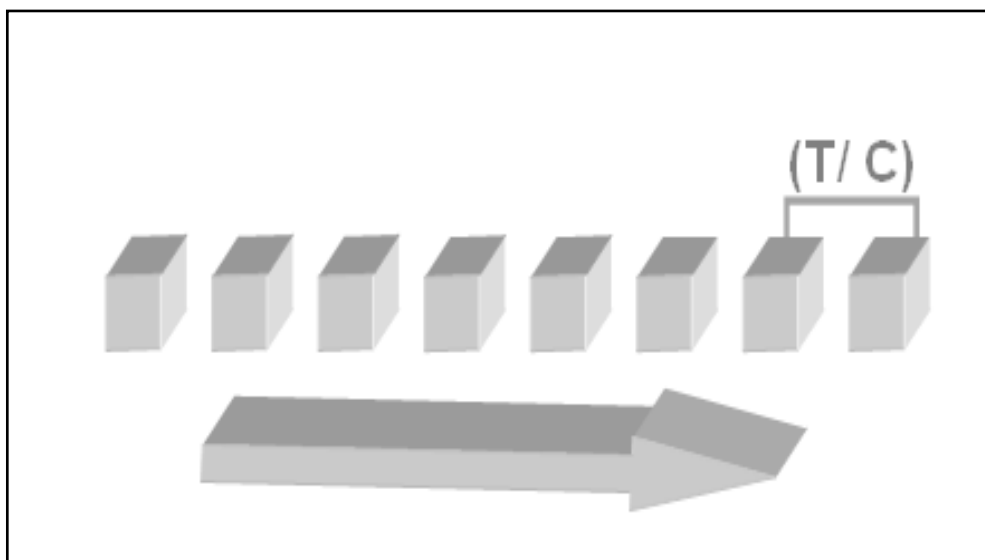


FIGURA 7 – TEMPO DE CICLO DO PRODUTO
 FONTE: ADAPTADA DE ROTHER; SHOOK, (2003, p.21)

- **Tempo de agregar valor (TAV) “*Value Added Time*”**

Valor agregado é a percepção que o consumidor tem de um produto ou serviço considerando o custo benefício em relação aos produtos da concorrência. É o atributo qualidade a soma de um bem (produto ou serviço), com um diferencial que na percepção do cliente justifica a escolha destes dentre os demais produtos oferecidos no mercado (CANAN, 2011). É o tempo de transformação do produto de uma maneira o qual o cliente está disposto a pagar (ROTHER; SHOOK, 2003, p.21). Conforme mostra a Figura 8, o valor que realmente foi agregado ao produto.

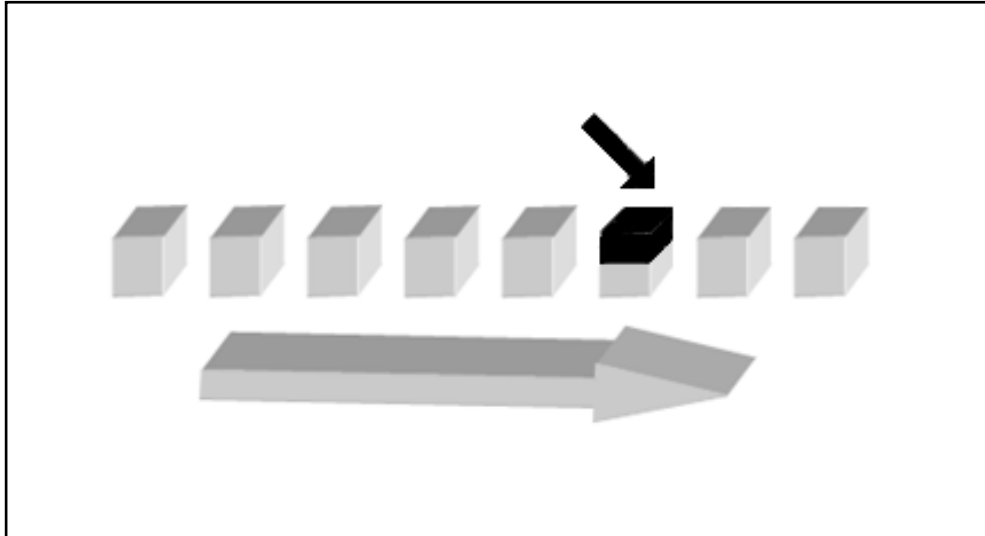


FIGURA 8 – VALOR AGREGADO DO PRODUTO
 FONTE: ADAPTADA DE ROTHER; SHOOK, (2003, p.21)

- **Lead time (L/T)**

Para Tubino, (1999 p. 111-112) o lead time é uma medida de tempo, relacionado à flexibilidade do sistema produtivo em responder a solicitação do cliente, ou seja, o somatório do tempo de espera, processamento, inspeção e transporte. Quanto menor for o tempo desse somatório, menores serão os custos produtivos para atender as necessidades dos clientes. Segundo Hidalgo et al., (2007, p. 71) o lead time geralmente está associado ao tempo total de produção, desde a entrada do pedido até a saída do produto final e quanto mais eficiente à produção, menor seu lead time. Para Rother; Shook (2003, p.21) o lead time é o tempo que uma peça leva para percorrer todo o fluxo de valor ou processo do início ao fim. Conforme ilustrada na Figura 9, o fluxo percorrido pelo produto em um determinado tempo.

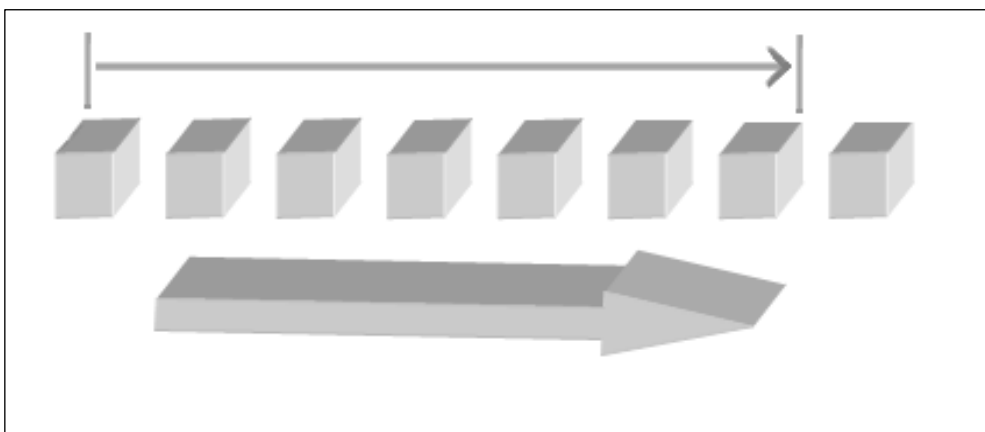


FIGURA 9 – FLUXO DO LEAD TIME
 FONTE: ADAPTADA DE ROTHER; SHOOK, (2003, p.21)

- **Tempo de troca**

Para Martins; Laugni, (2005, p.88) o tempo de troca é o trabalho realizado para preparar o equipamento para produzir, ou seja, o tempo gasto para acerto de máquina até o instante que a produção é iniciada. O *setup* costuma ser visto como acíclica (o qual não possui ciclo) dentro de um processo de produção, pois ocorre a cada lote produzido. A maneira mais eficiente de melhorar o setup é a troca rápida de ferramentas, que segundo Shingo (1996 p.77-81) há dois tipos de operação de setup:

- Setup interno – são operações de setup, que são executadas somente com máquina parada, como as fixações e remoções de matrizes.
- Setup externo – são operação de setup, que são executadas com a máquina em movimento, como transporte de matrizes, da montagem à estocagem, ou no sentido inverso.

2.5 ANÁLISE DO VALOR AGREGADO

Obs: As nomenclaturas serão preservadas em inglês para facilitar com as literaturas e estudos já existente:

Valor agregado (*Earned Value - EV*) surgiu nos Estados Unidos há mais de 50 anos, foi desenvolvida por engenheiros dos Estados Unidos, com o objetivo de reduzir os custos de produção durante a 2ª Guerra. Ganhou força e foi utilizado pela primeira vez na década de 60 pelo próprio Departamento de Defesa norte americano com o conceito (*C/ SCSC - Cost Schedule Control System Criteria* ou Sistema de Controle de Critérios e Custo Horas) para posteriormente tornar-se uma ferramenta fundamental de gerenciamento de projetos de grande escala do governo (KIM, 2003, p. 375).

Análise do valor agregado ou (*Earned Value Analysis - EVA*) é uma técnica utilizada para o controle de projetos na integra de custo, prazos e progresso físico. Uma ferramenta importante que pode oferecer diagnósticos precisos e completos em qualquer fase do projeto auxiliando os gestores nas tomadas de decisões. Embora a EVA esteja atrelada dentro do escopo gerenciamento de custos, esta exerce influência em quase todas as áreas do gerenciamento do projeto (OLIVEIRA, 2003, P.48). Mas existe uma grande quantidade de projetos sendo ou nem finalizados com atrasos e sobre-custos. Uma alegação frequente por partes dos gestores é não perceber a real situação da magnitude do problema, onde muitas vezes não se consegue tomar uma ação corretiva para evitar o desastre do projeto.

Segundo Cslag (1995, p.25) a metodologia do valor agregado constitui o princípio da abordagem na redução de custo de produção de bens e serviços, para identificar as funções de determinados produtos e avaliar de maneira coerente propondo formas alternadas de desempenho mais conveniente em relação às técnicas utilizadas. De acordo com Cioffi, (2006 p.137) o sistema da análise valor agregado incorpora escopo e integra-o com o custo e cronograma. Componentes significativos e fundamentais para visualização da análise de valor agregado (CHOU, 2010 p.596). Já para Naemi; Salehipour (2010, p.8194). Essa análise é utilizada para medir antecipadamente os índices de desempenho e integrar de forma eficiente a gestão do progresso do projeto.

Nas empresas a análise do valor agregado é totalmente diferente do conceito simples. As práticas utilizadas nas organizações são bem genéricas sendo uma simples comparação entre o que foi gasto e o que se planejava gastar sem levar em conta quanto efetivamente foi produzido ou realizado (Oliveira 2003, p.49) argumenta que apesar de não ser completa, pode ser suficiente. Por exemplo, quando a empresa tem uma produção em série e esses processos são conhecidos e controlados não havendo interferências externas, será necessário à gestão ter pleno domínio e visão sobre os conjuntos de projetos, (conjuntos neste caso são projetos pequenos e simples). Na medida em que a complexidade do que se está controlando aumenta, surge a necessidade de avaliar o efetivo valor que foi agregado sobre a produção ou serviço. conforme mostra Figura 10, variáveis intrínsecas da análise de valor agregado.

Uma das principais vantagens da análise do valor agregado é poder calcular o desempenho do projeto durante o seu decorrer e projetar estimativas quantos aos prazos e custos futuros.

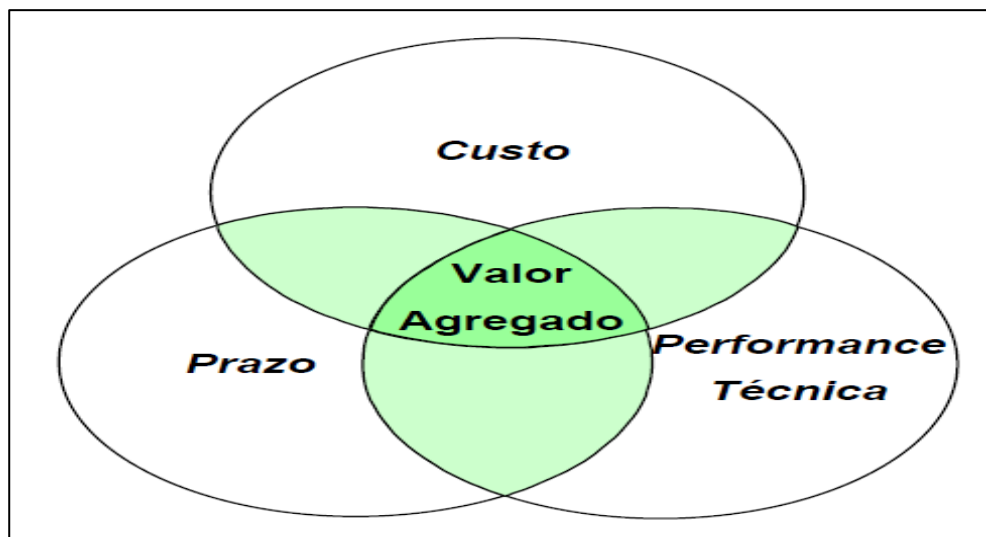


FIGURA 10 – VARIÁVEIS INTRÍNSECAS DA ANÁLISE DE VALOR AGREGADO
 FONTE: OLIVEIRA, (2003, p.49)

2.5.1 Conceitos de valor agregado

Para Naemi; Salehipour (2010, p764-765) a análise do valor agregado mede o desempenho e o andamento do projeto integrando-os na gestão os três elementos mais importantes custos, cronograma e escopo. Já para Nori et al. (2008 p. 3222) é uma ferramenta de gerenciamento, a qual incorpora alguns pontos de vista de custos tais como: o custo orçado pelo trabalho programado; cálculo da distribuição

das atividades com base no orçamento relação ao tempo estimado; orçamento completo no término do projeto; avaliar o projeto data a data e verificar no projeto o valor da parcela, a qual deveria ser gasta. O valor agregado tem foco na relação entre os custos reais incorridos e o trabalho realizado no projeto em um determinado período de tempo (FLEMING e KOPPELMAN, 1999; VARGAS, 2011, p.16). É a avaliação do que foi obtido (valor agregado) em relação ao que foi realmente gasto e ao que se planejava gastar (OLIVEIRA 2003, p.49).

Para definir melhor o conceito de análise do valor agregado e diferenciá-lo do gerenciamento tradicional, apresenta-se um exemplo prático de (FLEMMING; KOPPELMAN, 1999; VARGAS, 2011, p.16-18). Um projeto que custa \$1000, com o prazo 12 meses para execução. Supondo-se que o capital seja linear no tempo e tem-se um gasto de \$250,00 por trimestre. Conforme ilustrado pela Figura 11- orçamento projetado (supondo despesas linear).

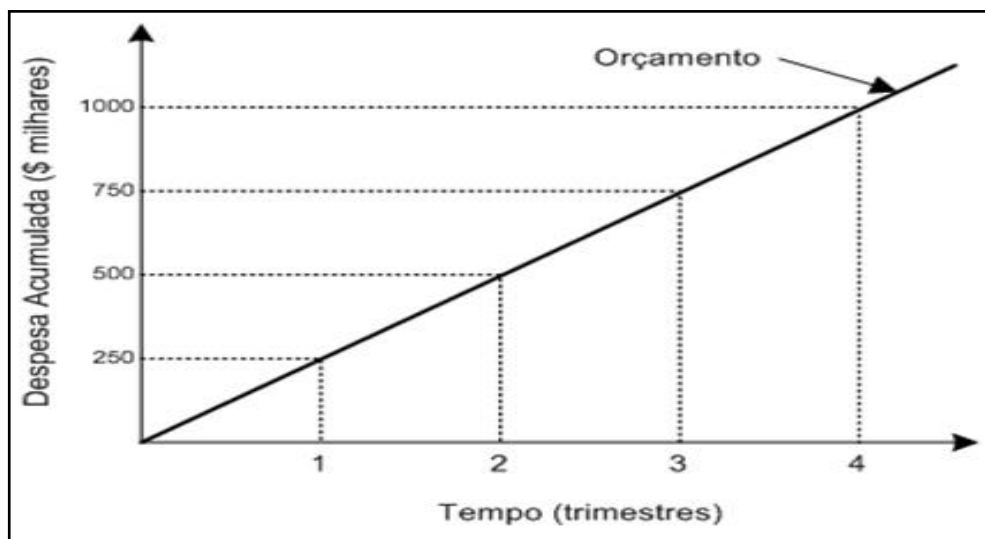


FIGURA 11 – ORÇAMENTO PROJETADO (SUPONDO DESPESA LINEAR).
 FONTE: VARGAS, (2011, p.17)

Os gastos reais do projeto no final do primeiro trimestre da data de *status* atingiram \$230. Uma análise financeira provavelmente evidenciaria que o projeto está com \$20, abaixo dos gastos previstos. Esses \$20, poderia representar uma percepção parcialmente falsa de economia para o projeto, conforme ilustra a Figura 12, metodologia tradicional de avaliações dos resultados.

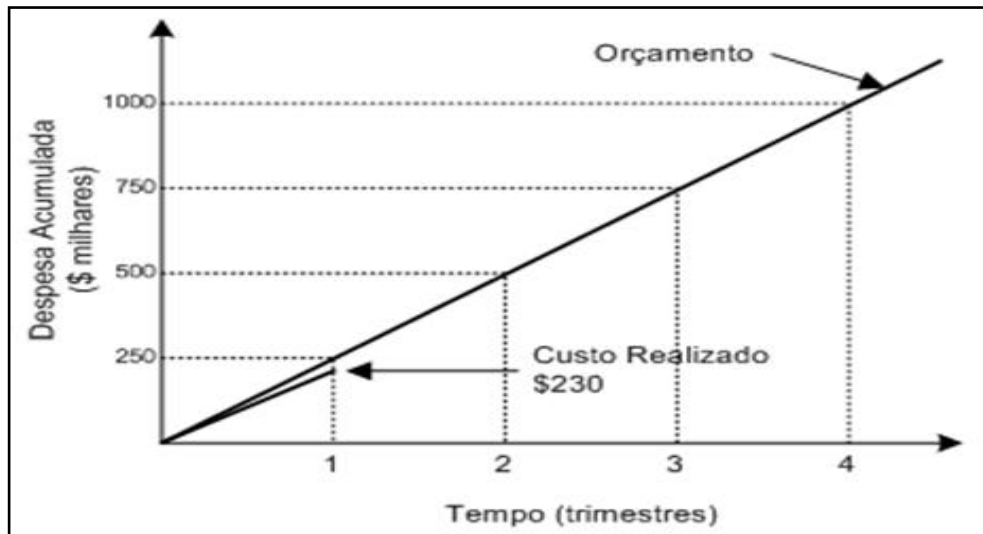


FIGURA 12 – METODOLOGIA TRADICIONAL DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS.
 FONTE: VARGAS, (2011, p.17)

Com a análise do valor agregado, torna-se necessário a inclusão de uma nova variável: os ganhos físicos reais ou o valor agregado, supondo-se que o valor agregado para o primeiro trimestre tenha sido de \$200 de atividades planejadas que foram materializadas (executadas).

Essa terceira dimensão da análise permite concluir que o projeto está com trabalhos atrasados, pois foram agregado trabalhos de apenas \$200 dos \$250 previstos, estando abaixo do planejado em \$50. O resultado difere do obtido no gerenciamento tradicional, o qual projetava \$20 de economia.

Outra conclusão é que o projeto consumiu \$230 para agregar somente \$200 além do atraso no prazo, os custos aumentaram em \$30 no final do trimestre. Conforme ilustra a Figura 13, acompanhamento com valor agregado.

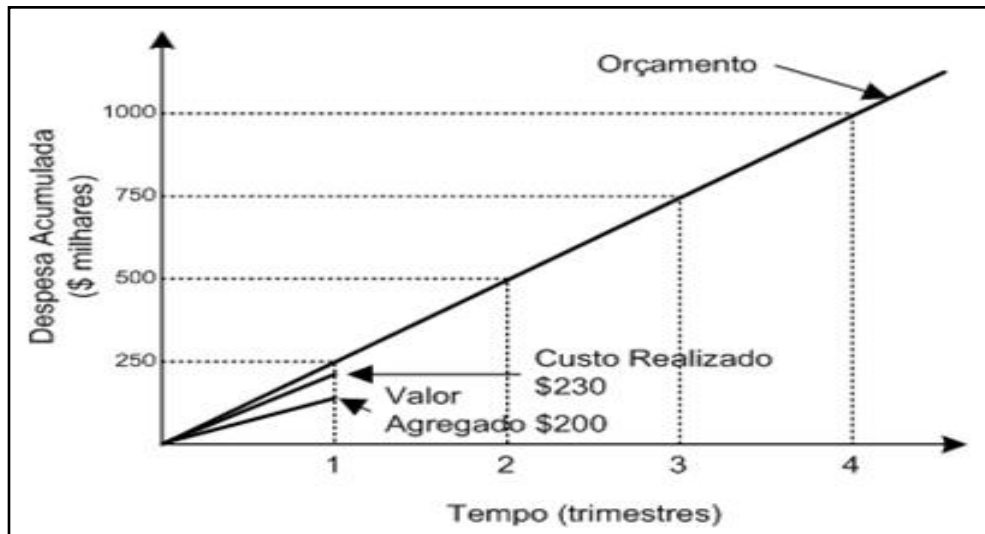


FIGURA 13 – ACOMPANHAMENTO COM VALOR AGREGADO.
 FONTE: VARGAS, (2011, p.18)

Segundo Vargas (2011, p.18) é essencial diferenciar a qualidade e a abrangência dos dados gerenciais disponíveis, utilizando do valor agregado, se comparado com a análise tradicional. O exemplo anterior, a variação nos custos de \$30, indica apenas que o projeto permanece dentro dos custos autorizados pela empresa. Da mesma forma Vargas (2011); Brandon (1998), afirmam que o modelo tradicional não sugere uma projeção clara sobre os custos e os prazos finais no projeto, mas através da análise de valor agregado, é determinado de maneira direta.

2.5.2 Terminologia para orçamento, custos reais e valor agregado

Para o PMI (2008 p. 154) o gerenciamento do valor agregado (EV) é utilizado para avaliar e medir o desempenho auxiliando a equipe a gerenciar a tomar decisões na integralidade do escopo, custo e prazo. A técnica requer informações da linha base integrada contra a qual o desempenho pode ser medido na duração do projeto. O princípio é gerenciar e monitorar as três dimensões-chaves nos quais para Microsoft, (2011) os três elementos básicos da terminologia para o cálculo da análise de valor agregado foram formalizados em três formas clássicas. Segundo Vargas, (2011, p. 19) baseado na norma ANSI/EIA 748 da American National Standards Institute/Electronic Industries Alliance, são eles:

- **PV (Planned Value ou Valor Planejado)**

São valores autorizados para executar uma atividade, ou seja, indica o valor da parcela a qual deverá ser gasta. Proveniente do custo de linha base divididos em fases e acumulado até a data de *status*, ou data atual do projeto. Considerando o custo de linha da base da atividade, atribuição ou recursos. O valor total planejado para o projeto também é conhecido como (BAC) Budget at Completion ou Orçamento no Término.

- **AC (Actual Cost ou Custo Real)**

Apresenta os custos totais decorrentes e registrados na execução do trabalho realizado por um recurso ou atividade até a data real do projeto, provenientes dos dados financeiros. Tem que corresponder ao que foi orçado no PV e medido no EV.

- **EV (*Earned Value* ou Valor Agregado)**

É o valor do trabalho concluído em termos de orçamento aprovado e agregado a estrutura analítica do projeto, ou seja, valor indicador da parcela do orçamento a qual deveria ser gasta, considerando-se o trabalho realizado até o *status* real e o custos da linha de base para a atividade, atribuição ou recursos. O EV sendo medido deve ser relacionado a linha base do PV e não pode ser maior que o orçamento do PV.

Uma vez que esses três parâmetros (PV, AC e EV) são determinados a análise dos resultados é obtida através dos valores encontrados para cada um deles. Para a análise do valor agregado os gerentes utilizam a data referência ou data *status*, pois representa a data em que os índices são calculados e avaliados (VARGAS, 2011, p.19). Os dados podem ser monitorados ou relatados tanto de período a período (semana ou mês) como de maneira cumulativa (PMI, 2008. p.155). A Figura 14, uma apresentação gráfica das três variáveis do valor agregado ao longo do tempo de um determinado período, usa a curva em formato de S para exibir o valore agregado para um projeto, o qual o desempenho está acima do planejado e com atraso em relação ao plano de trabalho.

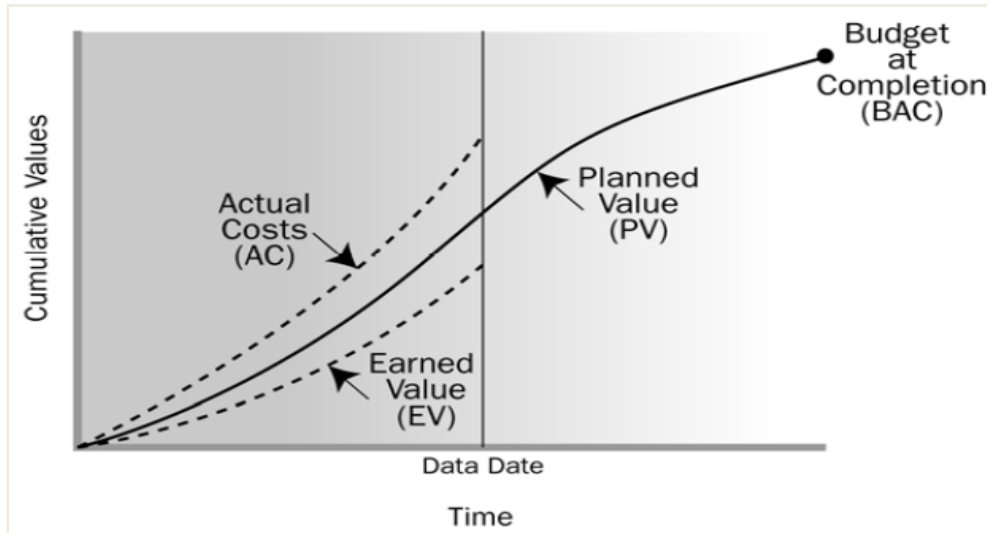


FIGURA 14 – PV, EV E AC AO LONGO DO TEMPO.
 FONTE: PMI (2008, P. 156)

2.5.3 Terminologia para a variação de custos e prazos

Para o PMI (2008, p. 152) controlar o custo é o processo de monitoramento do progresso do projeto para atualizar o planejado e gerenciar as mudanças realizadas na linha de base dos custos. Já para Vargas (2011, p. 20-21) os conceitos a seguir foram redefinidos pelo DOD (Departamento de Defesa-EUA) em 1997, para tratar as variações entre os parâmetros (PV, EV e AC).

- **CV (Cost Variance ou Variação no Custo)**

É a diferença entre o custo previsto para atingir o nível do *status* atual de conclusão do valor agregado (EV) e o custo real (AC) até a data *status*. Se os resultados forem positivo o custo estará abaixo do valor orçado (ou linha de base); se negativo terá ultrapassado o orçamento.

Onde;

$$CV=(EV-AC)$$

- **SV (Scheduled Variance ou Variação no Cronograma)**

É a diferença em termos de custos do valor agregado (EV) e valor planejado (PV). Se SV for positiva o projeto estará adiantado; se for negativa o projeto estará atrasado.

Onde;

$$SV = (EV - PV)$$

- **TV (Time Variance ou Variação no Tempo)**

É a diferença entre os termos de tempos, entre o previsto pelo projeto (PV) e o realizado (EV). Pela projeção gráfica das curvas de PV e EV encontra-se a data em que o PV agrega o mesmo valor de EV. Essa diferença entre a data *status* e a data PV, a qual agrega o mesmo valor de EV, representa o atraso e/ou adiantamento.

Através de um esboço ilustrado na Figura 15, a análise do EV com determinações de CV, SV e TV, são identificadas as três variações de (CV, SV e TV) entre os parâmetros da análise. Com os valores de AC (Custo Real) e EV (Valor Agregado) pode-se analisar as variações de custos CV e de tempo SV com diferenças entre a curva EV e as Curvas AC e PV. Outro ponto importante a salientar é quanto mais distante a curva EV estiver das curvas PV e AC, maior será a variação no tempo (com base em custo) e nos custos para aquela data de referência. O cálculo da variação no tempo se dá no ponto da curva PV, onde o valor EV na data *status* é igual ao PV, essa diferença entre estas datas corresponde ao atraso ou ao adiantamento do projeto até a data de *status* (VARGAS, 2011, p.20-21).

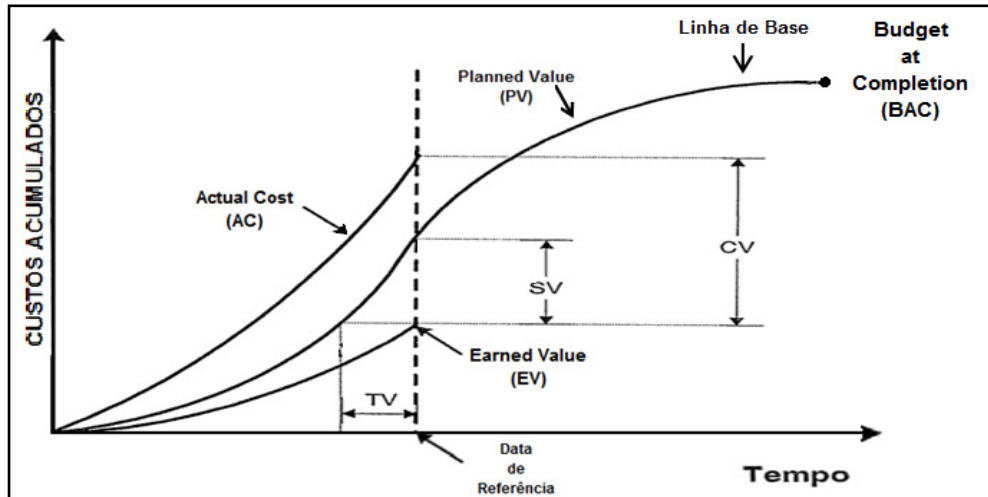


FIGURA 15 – ANÁLISE DO EV COM DETERMINAÇÕES DE CV, SV E TV.
 FONTE: MODELO ADAPTADO VARGAS, (2011, p.20)

2.5.4 Terminologia para os índice de desempenho

De acordo com PMI (2008, p.155) o progresso do projeto permite a equipe desenvolver previsões de estimativas ou prognósticos de condições de eventos futuros com base em dados reais do trabalho executado até o momento. Para Vargas (2011, p.21-22) o motivo pelo qual se tem a finalidade para determinar o índice de desempenho de custos e tempo é realizar métricas e previsões em relação aos custos finais dos projetos (*forecasting*), tratando da razão entre o EV e os parâmetros PV e AC. A seguir:

- **SPI (*Schedule Performance Index* ou Índice de Cronograma Realizado)**

É a taxa de conversão entre o Valor Agregado (EV) e Valor Planejado (PV). Mostra o índice da previsão do valor orçado em Valor Agregado.

Onde;

$$SPI = (EV / PV)$$

Como exemplo o projeto onde o valor indica $SPI = 0,90$ indica que 90 % do tempo previsto no orçamento foram convertidos em trabalho, mas houve perdas de 10% no tempo disponível. No geral a três formas de avaliação do SPI:

1. SPI for inferior a 1, indica que o projeto esta sendo realizado com uma taxa menor que a prevista, ou seja, a quantidade de recursos financeiros

previsto para ser agregada ao período, não foram conseguidos (planejada) indicando que o projeto está atrasado;

2. SPI for igual 1, indica que o valor foi totalmente agregado ao projeto;
3. SPI for superior 1, mostra que o projeto está agregando valor superior ao previsto e indica que o projeto está adiantado.

- **CPI (Cost Performance Index ou Índice Custo realizado)**

O Índice CPI é a taxa de conversão entre o valor agregado (EV) e o custo real (AC), esse indicador mostra o valor real consumido pelo projeto e os valores agregados no mesmo período de tempo.

Onde;

$$CPI = (EV/AC)$$

Um indicador, por exemplo, com o $CPI = 0,90$ mostra, que para cada \$ 1,00 consumido no projeto, apenas \$0,90 estão convertidos fisicamente em produtos, ou seja, para cada \$1,00 existe uma perda de \$ 0,10. Existem três formas para analisar o CPI;

1. CPI inferior a 1 mostra que o projeto está fora de controle e está gastando mais que o previsto;
2. CPI igual a 1 diz que o valor gasto foi totalmente agregado ao projeto, pois o valor orçado está dentro do planejado;
3. CPI superior a 1 indica que o projetos está custando abaixo do previsto em relação ao planejado.

Para Fleming; Koppelman, (1999); Vargas (2011, p. 22) a Figura 16, ilustra a representação gráfica para acompanhar o índice de desempenho com relação ao tempo do projeto, modelo utilizado pelos dois parâmetros CPI e SPI dentro das características de cada tópico. Esses dados são empregados diretamente nas expectativas de previsões estatísticas do custo e a duração final do projeto.

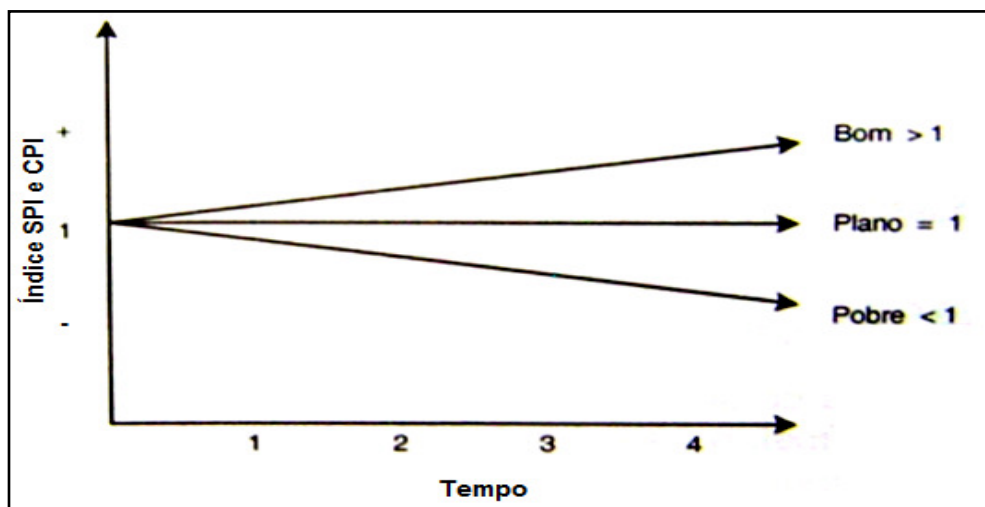


FIGURA 16 – MONITORAMENTO DOS ÍNDICES DE DESEMPENHO AO LONGO DO PROJETO.

FONTE: VARGAS, (2011, p.22)

2.5.5 Planejamento da análise do valor agregado

Para que o projeto, seja controlado através EVA, este deverá ser planejado. Pois o planejamento é um dos princípios básicos gerenciais, o qual pode ser aplicado em qualquer projeto (VARGAS, 2011,p. 25).

A elaboração da linha base do orçamento é uma das atividades mais importantes e mais difíceis a serem executadas pelos gerentes de projetos, pois trata-se da distribuição das atividades, custos e durações do projeto ao longo do tempo. O Gerente de Projetos deve ter em mente, que esta curva deve determinar e representar ao máximo todas as atividades do projeto, informações esta, as quais servirá de referência para avaliação e controle do progresso e para estimativas futuras. Segundo OLIVEIRA (2003, P.59) sem este objetivo, a análise do valor é prejudicada, pois depende totalmente da comparação entre o progresso físico e financeiros com a linha base.

Observa-se, que o planejamento de um projeto consiste em quatro passo (VARGAS, 2011, P.26). As definições para criação da linha base esta de acordo com (Oliveira, 2003; Flemming; Koppelman, 2000, p.59).

1 - Definição do escopo do projeto WBS

(Work Breakdown Structure);

2 – Desenvolvimento do Cronograma;

3 – Alocações de recursos e definições das células de controle;

3 – Confecção da linha base do projeto- baseline (PV).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O capítulo a seguir apresenta a caracterização da pesquisa, ambiente da pesquisa, população e amostra, coleta de dados e delineamento do estudo de casos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho tratar-se de descrever situações para confirmar se os dados estatísticos coletados das amostras são válidos para o universo do quais as amostras foram retiradas, ciente que tais informações coletadas são desconhecidas e onde ha possibilidades de resolução dos problemas, caracteriza o tipo de pesquisa como quantitativa, exploratória e descritiva. O motivo o qual surge a necessidade de investigar o objeto de estudo em busca do conhecimento e entender os fatores para mapear o fluxo de valores na linha de produção da família PBDS.

A pesquisa quantitativa consiste em investigações de estudos empíricos cujo principal objetivo é o delineamento dos fenômenos ou isolamento das principais variáveis. O estudo quantitativo fornece dados para verificação dos problemas caracterizados pela precisão e controle estatísticos. A finalidade de coletar sistematicamente dados sobre as populações, amostras e programas utilizando técnicas como entrevistas, questionários, formulários e empregar em procedimentos de amostragens. Para Marconi; Lakatos, (2007, p.189); Tripodi et al. (1975; 42-71) os estudos exploratórios são investigações de pesquisas empíricas com o objetivo de formular questões de um problema com três finalidades: desenvolver hipóteses; aumentar a familiaridade do pesquisador com assunto, fatos ou fenômenos e esclarecer os conceitos. A pesquisa exploratória pode ser caracterizada como descritiva, pois tem o objetivo de descrever completamente determinados eventos como, por exemplo: um estudo de caso para os quais são realizadas pesquisas empíricas e teóricas.

A pesquisa é um procedimento formal com método reflexivo, requer fundamentos científicos e consiste em percorrer vários caminhos para encontrar a realidade. De acordo com Marconi e Lakatos, (2007, p.157); Ander-Egg (1978: 28),

para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa, será necessário compreender seis passos:

1. Selecionar o problema para a investigação;
2. Definir e diferenciar o problema;
3. Levantar a hipótese de trabalho;
4. Coletar, sistematizar e classificar os dados;
5. Analisar e interpretar os dados;
6. Relatório do resultado da pesquisa.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, o método utilizado foi o estudo de caso, caracterizado como uma investigação empírica de fenômenos contemporâneos no contexto real, em especial quando os limites entre fenômenos e o contexto não são evidentes. Para orientar o pesquisador na realização da coleta dos dados e aumentar a confiabilidade da pesquisa. Yin, (2010, p.106-107) sugere o protocolo de estudos de caso, no qual deve conter:

1. Visão geral do projeto do estudo de caso: os objetivos e patrocínios do projeto, questões do estudo de caso e leituras importantes sobre o tópico a ser investigado;
2. Procedimentos de campo: apresentar questões de acesso aos locais do estudo de caso, fontes gerais de informações e advertências de procedimentos;
3. Questões do estudo de caso: deve conter as questões específicas para a coleta de dados, planilha para disposição de dados e fontes para responder a cada questão;
4. Guia para o relatório do estudo de caso: deve conter um resumo em formato narrativo, especificações e informações bibliográficas.

A escolha pelo método de estudo de caso proporciona vantagens por abordar uma visão sistêmica e flexível nos procedimentos de coleta e análise dos dados e para isto as técnicas utilizadas para o estudo da pesquisa foram:

- a) Pesquisa bibliográfica, fundamentada em materiais como livros, teses, dissertações, artigos científicos e sites com o objetivo de esclarecer conceitos e formas.

- b) Levantamento documental do projeto, fundamentado nos detalhes construtivos do projeto do produto, documentos este liberado pelo supervisor;
- c) Para elaborar desenhos, planilhas e gráfico do processo conforme o modelo proposto foi utilizado *softwares MICROSOFT VISION® e OFFICE®*;
- d) Análise dos dados e resultados da correlação.

3.2 O AMBIENTE DA PESQUISA

A indústria selecionada para a pesquisa empírica foi realizada em uma Indústria de Embalagens de sacos multifolhados de Curitiba. A pesquisa empírica proporcionará ao pesquisador buscar informações coerentes através do conhecimento e vivência dentro da organização com a finalidade de encontrar meios para melhorar o ciclo produtivo.

O trabalho de campo reuniu e organizou informações as quais foram coletadas, a princípio com base no referencial teórico alinhado com a metodologia de aplicação do mapeamento do fluxo do valor para desenhar o mapa atual, propor o mapa futuro e analisar se o processo agrega valor ao produto. A pesquisa será realizada sobre a linha 6 a qual é composta pela tubeira-10 e coladeira-13. A tubeira-10 trabalha em 3 turnos (6X1) fornece tubos a outras coladeiras quando necessário, a coladeira-13 trabalha em Administrativo com escala (6X1).

A indústria de embalagens produz vários estilos de sacos multifolhados, mas para este caso foi selecionado a família referente ao produto, sacos multifolhados *pinch bottom* dobra simples (PBDS). Porém para produzir à família de embalagens PBDS, a linha 6 tem dificuldades para alcançar os níveis máximos de produtividade nos equipamentos. Assim surge a oportunidade de mapear a produção da família PBDS, a qual apresenta alto grau de complexidade. A embalagem utilizada como referência para a pesquisa será envasado com minérios refratários destinados à exportação pelo cliente.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população selecionada para participar da pesquisa foram os colaboradores ligados especificadamente ao processo de produção. Cada setor ligado a linha de produção da família PBDS, contou com participação de um ou mais representante na pesquisa.

A amostra é parte de uma população (colaboradores), cujo processo é coletar conteúdo referente a alguns elementos da população. As fontes utilizadas na amostras referem-se ao coordenador PCP, o analistas de desenvolvimento, o assistentes de produção e os operadores os quais podem proporcionar dados relevantes de informações. Cada setor Desenvolvimento do Produto, PCP Recebimento, Produção, Impressora, Laminadora, Tubeira, Coladeira, Embalagem e Expedição, as quais todos estão interligados ao processo da linha de produção da família PBDS, totalizando um total de 10 amostras.

O perfil quantitativo exploratório da pesquisa requer um nível de precisão e rigor estatístico para a coleta de dados, mas também a uma amostragem por tipicidade a qual é indicada para um subgrupo da população a ser estudada e com base nas informações coletadas, pode ser considerado representativo a população.

3.4 COLETA DOS DADOS

Segundo Yin (2010 p. 124) as evidências de estudo de caso pode vir de seis fontes: Documentos, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas, observações participantes e artefatos físicos, conforme mostra o Quadro 1, Cada fonte esta associada a uma série de dados ou evidências com a finalidade de transmitir os três princípios essenciais da coleta de dados.

De acordo com Yin (2010, p.141) os três princípios essenciais da coleta de dados são relevantes para as seis fontes, pois se utilizados adequadamente pode auxiliar o pesquisador a tratar problemas e dar confiabilidade ao estudo de caso, são eles:

- Utilizar várias fontes de evidências (convergindo com os mesmos fatos ou descobertas);
- Elaborar um banco de dados para estudo de casos;

- Manter o encadeamento de evidências (estabelecer vínculos explícitos entre questões formuladas, dados de coleta e a conclusões).

Fonte de Evidência	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Documentação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estável - Pode ser revista; 2. Discreta - não foi criada em consequência de estudo de casos; 3. Exata - contém nomes, referência e detalhes do evento; 4. Ampla cobertura - período longo, muitos eventos e muitos ambientes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recuperabilidade – pode ser difícil de encontrar; 2. Seletividade parcial – se a coleção for incompleta; 3. Parcialidade do relatório – parcialidade desconhecida do autor; 4. Acesso – pode ser negado deliberadamente.
Registro em arquivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Idem a documentação; 2. Precisos e quantitativos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Idem a documentação; 2. Acessibilidade devido às razões de privacidade.
Entrevistas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direcionadas – aos estudos de casos; 2. Perceptíveis – Fornecem inferências e explicações causais percebida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parcialidade devido às questões mal-articuladas; 2. Parcialidade das respostas; 3. Incorreções devido à falta de memória; 4. Reflexibilidade – o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir.
Observações diretas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realidade – cobre eventos em tempo real; 2. Contextual – cobre o contexto do “caso”. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consome tempo; 2. Seletividade – Ampla cobertura é difícil sem uma equipe de observadores; 3. Reflexividade – evento prossegue, porque esta sendo observado; 4. Custos – horas necessárias pelos observadores humanos.
Observações do participante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Idem observações diretas; 2. Discernível às operações interpessoais. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Idem observações diretas; 2. Parcialidade devido á manipulação dos eventos pelo observador participante.
Artefatos Físicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discernível às características culturais; 2. Discerníveis a operações técnicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seletividade; 2. Disponibilidade.

QUADRO 1 – AS SEIS FONTES DE EVIDÊNCIA: PONTOS FORTES E PONTOS FRACOS.
 FONTE: FONTE ADAPTADA DE YIN, (2010, p.129)

3.5 SISTEMATIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A seguir será apresentada a sistematização e análise dos dados produzidos a partir das técnicas descritas a subseção anterior com relação à coleta de dados.

A pesquisa foi elaborada a partir de uma metodologia aprendendo a enxergar mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar os desperdícios. O modelo adotado permitiu visualizar, descrever e analisar todo o processo no contexto da metodologia de Rother; Shook (2003) e Vargas (2011). Com objetivo de levantar a hipótese de forma quantitativa para apontar melhorias no processo na linha de produção da família PBDS.

A sistematização da coleta de dados foi realizada a partir do conteúdo proposto por Yin (2010), o qual realça um processo linear mais iterativo, a partir das seis fontes de evidências sendo possível a geração dos relatórios de convergência de evidências das entrevistas e roteiros de observações. Esses dados coletados têm como objetivo principal serem analisados para identificar pontos onde será necessário melhorá-los para que possa ser transformados em pontos fortes na linha de produção da família PBDS.

Segundo Yin (2010 p.23) o estudo de caso é utilizado em muitas situações para contribuir para o entendimento dos fenômenos. Já para Sato (2010 p.77); BARDIN (1991 P. 20) seria uma ferramenta para compreensão de textos (sejam eles escritos, falados, imagens, desenhos, entre outros). Uma ferramenta de auxílio aos pesquisadores capaz de eliminar as incertezas sobre o que esta sendo analisado bem como proporcionar uma leitura mais rica.

3.6 DELINEAMENTO DO ESTUDO DE CASO

A seguir os procedimentos da pesquisa os quais permitiram a realização do estudo de caso para desenvolver o mapeamento do fluxo de valor da linha de produção PBDS.

3.6.1 Documentação

Com relação ao acesso às informações e a documentação, foi disponibilizada pela organização com o intuito de promover e contribuir com o desenvolvimento acadêmico. Com o apoio da indústria de embalagens possibilitou a extração das informações sobre o fluxo de informações, materiais e documentos tais como as Ordens de Produções (OP) conforme Apêndice A, relatórios de custos planejados conforme Apêndice B, relatório do custo real do produto utilizado na pesquisa conforme Apêndice C.

Toda a documentação citada acima foi extraída de registros históricos armazenados em banco de dados do sistema de gestão, os quais são utilizados como fonte de consultas para o desenvolvimento de novos projetos quanto para coletar informações sobre um determinado produto. Este em exceção para o desenvolvimento da pesquisa do estudo de caso.

3.6.2 Registro em arquivos

A empresa implantou há pouco tempo um sistema de gestão chamado de *Enterprise Resource Planning*, mais conhecido pela sigla (ERP). Este *software* armazena em seu banco de dados várias informações para controle e gestão. Através de consultas ao banco de dados foi possível coletar as informações de registros em arquivos para posteriormente utilizá-la na análise de resultados.

Todas as informações oriundas do projeto são disponíveis no sistema para gerar novos pedidos, realizar consultas ou até mesmo realizar algumas alterações nos detalhes construtivos. Para tanto esses registros em arquivos os quais são armazenados no banco de dados, forma uma histórico rico para empresa e que de tal forma foram consultados para coletar informações sobre o produto desenvolvido utilizado na pesquisa.

3.6.3 Entrevistas

A entrevista foi realizada com dez responsáveis técnicos, um ou mais de cada setor. Optou-se pela escolha desses profissionais devido à vasta experiência de bagagem que eventualmente cada um carrega e para o estudo de caso a entrevista é uma fonte importante de informação.

Segundo Sato (2010 p.81) a entrevista fornecem informações básicas para o desenvolvimento de correlações existentes entre os autores e os fenômenos oferecendo vantagens para coleta de dados tais como:

- a) Flexibilidade quanto aos esclarecimentos duvidosos o que evita incompreensões e resultados errôneos;
- b) Avaliar a conduta do entrevistado durante as respostas;
- c) Coletar dados/informações informais e relevantes para o desenvolvimento da pesquisa.

A entrevista foi realizada com os membros responsáveis em relação ao setor envolvido. Quanto ao plano de entrevista, que não tem como objetivo contrapor a opinião dos entrevistados, mas sim extrair informações de cada funcionário com o intuito de compreender o fluxo do processo de uma maneira clara e objetiva.

Para a entrevista foi elaborado um roteiro conforme Apêndice D, com perguntas de cada setor relacionado diretamente a linha de produção da família PBDS.

3.6.4 Observações diretas

As observações diretas devem ocorrer dentro do ambiente natural do estudo de caso e como há umas centenas de produtos sendo fabricado a todo o momento na fábrica, foi verificado através da programação, as datas e previsões de horários de início de produção de cada etapa do processo em cada setor. Para acompanhar a produção do item pesquisado, foi possível realizar uma consulta na programação de produção através do módulo *WIP – Work in Process*, para verificar as datas as quais as ordens de produção seriam produzidas e assim disponibilizar tempo e se programar para acompanhar a produção do lote. Para observações também foram praticadas medições a campo diretamente no setor de produção, em cada etapa do processo no momento da produção de cada componente, afim de, medir o tempo real das etapas de cada processo conforme mostra o Apêndice E relatório para observação direta.

3.6.5 Observações do participante

Este tópico trata-se de uma modalidade onde o observado participante não é somente o observador passivo, mas também pode assumir vários papéis nas situações do estudo de caso. Como este projeto foi um desenvolvimento de um produto novo e com características complexas, cabe ao coordenador do projeto acompanhar a produção do produto. O coordenador assumiu neste caso o papel de observador participante no qual incorporando algumas oportunidades incomuns como: aprendizado, fonte de consulta para os operadores além de coletar informações inseridas no contexto. Sendo assim o observador participante passa a ter o conhecimento para obter acessos a informações dos eventos para estudo de caso. Como exemplo: Os detalhes construtivos do projeto na prática além de

vivenciar o acerto de máquina e a produção do item. Eventos que podem proporcionar coletar informações valiosas para a pesquisa.

3.6.6 Artefatos físicos

A última fonte de evidência é o artefato físico o qual possui um potencial de menor importância na maioria dos exemplos dos estudos de casos. Mas para este caso pode se perceber certa importância devido o fato analisar de forma clara a conclusão do projeto, processo este o qual pode ser avaliado perante sua construção. Através desta forma de coleta de evidências foi possível colher mais informações através do artefato físico de saco de papel sobre os detalhes construtivos da embalagem em desenvolvimento tais como:

- Desenvolvimento de sub- montagens (facas, laminados e pré-impresos);
- Formação do tudo com aplicação de linhas e pingos de colas na tubeira;
- Fechamento do fundo e aplicação de cola na boca e fundo da embalagem;
- Formas de empilhamentos.

4 DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas a discussão e a interpretação dos resultados obtidos no presente estudo de caso. A Seção 4.1 apresenta o diagnóstico do projeto, a Seção 4.2 apresenta os resultados do mapeamento do fluxo do valor do estado atual da organização. A Seção 4.3 apresenta as questões chaves para o mapeamento do fluxo do valor do estado futuro. A Seção 4.4 apresenta a análise do valor agregado ao projeto.

4.1 DIAGNÓSTICO DO PROJETO

Em um primeiro momento foi realizado um diagnóstico da linha de produção da família PBDS com o objetivo de conhecer se esta, poderia ser um potencial ambiente de pesquisa. Observou também alguns pontos em relação a linha de produto novo a qual será necessário desenvolver planos de melhorias para atender futuros clientes. A partir desse conhecimento foi possível desenvolver um projeto de pesquisa do estudo de caso, dentro das limitações do escopo do trabalho.

A coleta de dados possibilitou posteriormente a triangulação das fontes de várias evidências conforme Figura 17. Dessa forma foi possível desenvolver a criação de um banco de dados, para realizar a análise de dados e obtenção dos resultados.

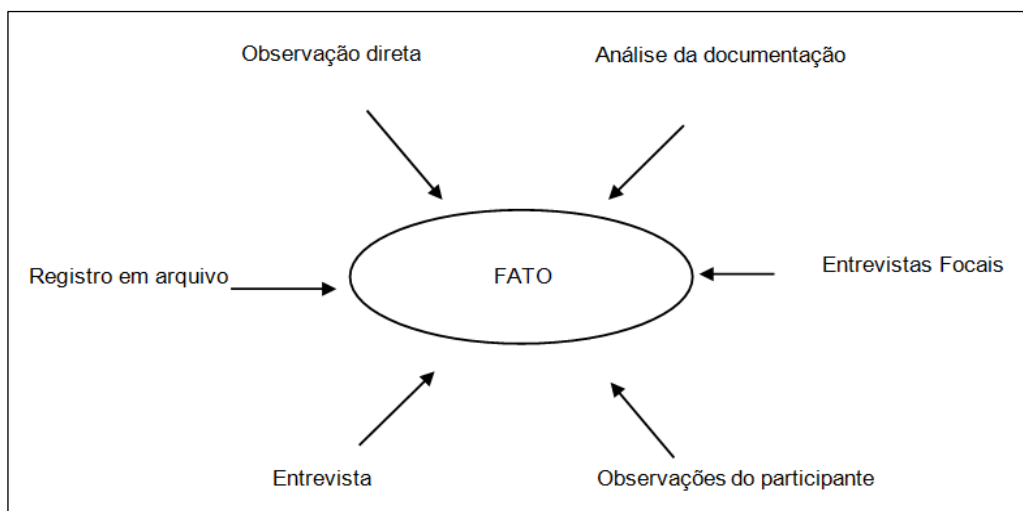


FIGURA 17 – CONVERGÊNCIA DE EVIDÊNCIAS
 FONTE: O AUTOR ADAPTADO DE YIN, (2010 p. 144)

4.2 CONJUNTO DE DADOS DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PARA O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL

A indústria de embalagens produz vários estilos de sacos multifolhados, mas para este estudo de caso foi selecionada a família referente ao produto, sacos multifolhados *pinch bottom* dobra simples (PBDS). Porém para produzir a família de embalagens PBDS, a linha 6 tem dificuldades para alcançar os níveis máximos de produtividade nos equipamentos com alto grau de complexidade. A embalagem utilizada como referência para a pesquisa será envasado com minérios refratários destinados à exportação.

4.2.1 Processo de produção

O processo de produção na indústria de embalagem para esta família envolve pré-impressão, laminação, formação do tubo e aplicação de cola nas extremidades de boca e fundo do tubo. Cada processo citado acima será processado em equipamentos específicos e para isto foram geradas ordens de produção para cada processo, conforme Apêndice F. Os sacos são paletizados e acondicionado para ser expedido ao cliente dentro do prazo combinado com área de vendas.

O tempo estimado para produzir o lote piloto foi planejado em 10,7 horas tendo em vista o tempo setup dos equipamentos e o tempo de processamento do produto em todas as etapas, considerando os dados históricos de produção e pela complexidade do produto. conforme Quadro 2 tempos planejados.

Máquina	tempo de setup	Processamento	Tota minutos
Laminadora	50 minutos	50 minutos	100 minutos
Impressora	50 minutos	50 minutos	100 minutos
Tubeira	60 minutos	120 minutos	120 minutos
Coladeira	60 minutos	200 minutos	260 minutos
Total minutos			640 minutos
Total min/horas			10,7 hs

QUADRO 2 –TEMPO PLANEJADO
FONTE: O AUTOR

Requisitos do cliente

- Lote piloto de 1.600 unidades de sacos *pinch bottom* Dobra simples;
- Testar desempenho da embalagem para exportação;
- A embalagem será envasado com minérios refratários;
- Boas estimativas de compras.

Tempo de trabalho da indústria de embalagens

- 24 dias de trabalho por mês;
- 3 turnos de trabalho no departamento de produção com escala (6x1) com exceção da coladeira 13, a qual trabalha em turno administrativo;
- 8 horas de trabalho por turno com intervalo de 40 minutos de refeição;

Departamento de controle de produção

- O departamento PCP junto com departamento de vendas define mensalmente o orçamento e a previsão de produção de acordo com cada estilo de embalagem ou família;
- Diariamente o departamento de vendas emitem ordens de vendas (OV). A partir desta ordem de vendas o departamento de PCP, estarta o MRP (*Master Resource Planning*) para gerar o relatório de programação chamado “mapa diário de produção”. Gerando a necessidade de materiais, ferramentais, insumos e matéria prima.
- Os pedidos de bobinas de papéis são realizados através do MRP, o qual emitem as ordens de compras para Fraiburgo.
- O modelo utilizado para estabelecer a sequência de programação na fabrica, são seguidas através do relatório “chamado mapa diário de produção”. O qual especifica a sequência das ordens de produção.

4.2.2 Informação do Processo

1- Impressora (Produz impressão flexográficas sobre bobinas de papel) – velocidade em metros por minutos)

Processo Máquina com 1 operador

Tempo de ciclo: 0,5 segundos (com velocidade de 90 metros por minutos/altura tubo aberta = 0,750 mts. Cerca de 120 submontagem/min = $1.600/120 = 13,33$ min ou 0,2 horas)

Tempo de troca: 90 minutos

Estoque observado:

- 5 dias de bobinas antes da impressão;
- 0,500 toneladas de papel impresso (Com esta quantidade será produzido aproximadamente 7.961 unidades de sacos. Montagem a qual será Utilizada na folha externa).

2- Laminadora (Produzem laminas em bobinas de papel com bobinas de plástico) - velocidade em metros por minutos)

Processo manual com 1 operador

Tempo de ciclo: 0,35 segundos (com velocidade de 130 metros por minutos/altura tubo aberta = 0,750 mts. Cerca de 173 submontagem/min = $1.600/173 = 9,25$ min ou 0,15 horas)

Tempo de troca: 90 minutos

Estoque observado:

- 5 dias de bobinas antes da laminação;
- 0,755 toneladas de papel Laminado (Com esta quantidade será produzido aproximadamente 10.428 unidades de sacos. Montagem a qual será Utilizada na folha interna em contato com o produto).

3- Tubeira - 10 (Produzem Tubos para diversos produtos – velocidade sacos por minutos)

Processo máquina com 2 operadores

Tempo de ciclo: 3 segundos (velocidade de 20 sacos/minutos. Para produzir o lote de 1.600 unidades de sacos = $1.600/20 = 80$ minutos ou 1,33horas).

Tempo de troca: 520 minutos

Estoque observado:

- 17 dias de bobinas impressas;
- 17 dias de bobinas laminadas;
- 1 dia 5185 tubos.

4- Coladeiras (Produz saco especificamente da família PBDS – velocidade sacos por minutos)

Processo máquina com 2 operadores

Tempo de ciclo: 8 segundos (velocidade de 7,5 sacos/min. Para produzir o lote de 1.600 unidades de sacos = $1.600/7,5 = 213,33$ minutos ou 3,56horas).

Tempo de troca: 180 minutos

Estoque observado:

- 10 dias de 3255 sacos.

5- Expedição - A expedição acompanha os pedidos pelos mapas de produção, mas também recebe informação ao gerar relatório de expedição, através do sistema de informação ERP (*Enterprise Resource Planning*) software de gestão da Oracle[®]. Assim que os produtos acabados são acondicionados na área de expedição, o setor organiza a expedição para o cliente conjugando as cargas de acordo com cada região de destino final. Esta atividade busca reduzir o custo com frete (exceto se um pedido completar a carga).

4.2.3 Mapa do estado atual

Após coletar informação para elaborar o conjunto de dados apresentado no item 4.2.2, desenvolveu-se o mapa do fluxo do estado atual para o processo de produção da família *pinch bottom*, conforme ilustra a Figura 18, mapa do fluxo do estado atual. Para mapear os estados atual e futuro utilizou-se de ícones e símbolos conforme Apêndice G.

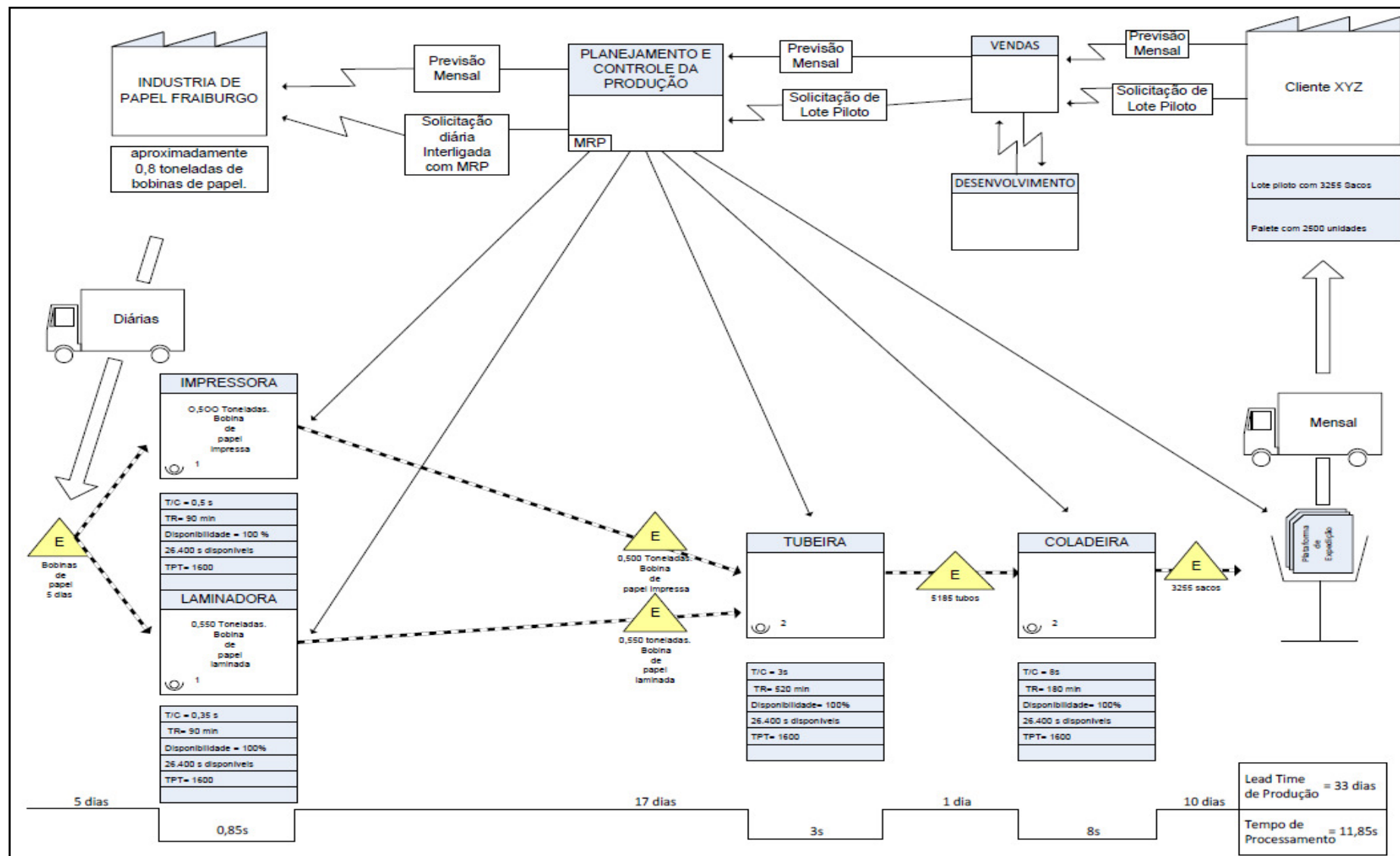


FIGURA 18 – MAPA DO FLUXO DO ESTADO ATUAL
FONTE: O AUTOR

4.3 CONJUNTO DE DADOS DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PARA O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO

Segundo Rother; Shook, (2003, p.57) o objetivo de mapear o fluxo de valor é levantar as fontes de desperdícios e eliminá-las através da implementação do fluxo de valor do estado futuro em período de tempo determinado. Construindo cadeias de produção onde os processos são articulados aos seus clientes por meios de fluxos contínuos ou puxados e assim cada processo produzirá somente quantidade que o cliente precisar e quando precisar.

Analisando as colunas do mapa atual nota-se pontos de estoques de produtos de submontagem, processos não interligados, alto tempo de *setup* em algumas etapas do processo, quantidades excessivas de insumos, alto índice de refugo e baixa produtividade. O que pode ser feito sobre isto?

4.3.1 Questões chave para o mapeamento do fluxo de valor do estado futuro

Para buscar as informações e mapear o fluxo do estado futuro será adotada a metodologia do Rother; Shook, (2003, p.58-81) para as próximas 8 questões.

Questão 1 – Qual é o *Takt time*, baseado no tempo de trabalho disponível dos processos fluxo abaixo que estão mais próximos do cliente?

Takt time inicia-se com o tempo de trabalho disponível para um turno na indústria de embalagens para a família do produto selecionada. O qual é de 28.800 segundos equivalente há (8 horas). Subtraído pelo tempo em que máquina ficou parada (40 minutos) horário de almoço equivalente há 2.400 segundos. A princípio dividiria este valor 26.400 pela demanda do cliente, porém para este caso será dividido pela demanda do turno, 13.200 unidades de sacos. Pois com a quantidade produzida para trabalhar com a realidade mais próxima do cliente, ou seja, um *takt time* de 2 segundos. A demanda por turno foi definida com base em históricos de produção e da complexidade do produto.

Onde;

(Tempo de trabalho disponível/Demanda turno)

$$(26.400s / 13.200 unidades) = 2 segundos$$

Takt time na indústria de embalagens igual a 2 segundos.

O *takt time* de 2s é o tempo necessário que se leva para produzir um saco, ou seja, para atender produção de 1.600 unidades de lote piloto, serão necessários aproximadamente 53 minutos. Este número não está incluso paradas de máquina, acertos e outros. A Indústria de Embalagens pode decidir por uma montagem mais rápida do que o *takt time* se não conseguir eliminar os problemas rapidamente. O *takt time* é número referência definido pelo cliente que não pode ser mudado pela Indústria de Embalagens.

Questão 2 – Você produziria para um supermercado de produtos acabados do qual os clientes puxam ou diretamente para expedição?

Devido à alta demanda de produtos e a facilidade de armazenamento do produto acabado, a empresa definiu produzir diretamente para a expedição ao invés de desenvolver um supermercado. Sendo assim toda a produção de produtos acabado serão encaminhado para a área armazenamento, aguardando a conjugação de cargas de outros clientes dentro do prazo previstos para a mesma região de entrega. A seguir a Figura 19, ilustra produção acabada direta para expedição.

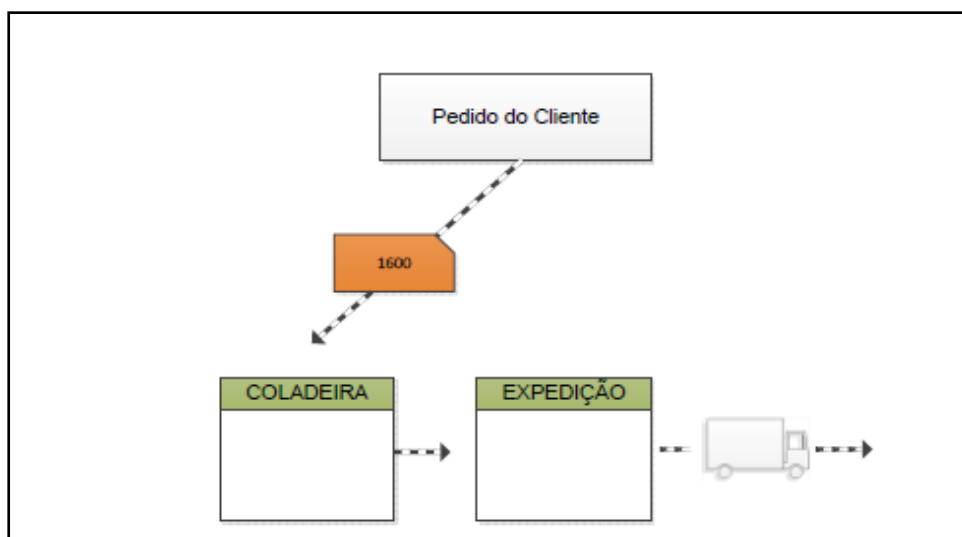


FIGURA 19 – PRODUÇÃO ACABADA DIRETO PARA EXPEDIÇÃO
 FONTE: O AUTOR

Questão 3 - Onde você pode usar um fluxo contínuo?

Abaixo o esboço ilustrado pelo Gráfico 2, apresenta os tempos atuais dos ciclos para todos os processos da família PBDS. O tempo de processamento é rápido e geram muitas trocas de *setup* para atender outras linhas de produção. Os processos de submontagens (impressão flexográfica e bobinas de laminação) impede que a linha tenha uma produção contínua. Portanto para desenvolver um fluxo contínuo para reduzir o tempo de ciclo e aproximá-lo do então *takt time*, será necessário trabalhar uma das etapas do processo em três turnos. Para o desenvolvimento do produto *pinch bottom* dobra simples PBDS, a indústria dispõe de uma máquina específica somente para a produção deste produto o qual trabalha em turno administrativo.

Para a indústria de embalagem desenvolver um fluxo contínuo no processo fabricação do produto PBDS “sacos multifolhados industriais”, pode-se sugerir no mapeamento de fluxo do estado futuro trabalhar com a coladeira 13 em três turnos. Sendo assim a tubeira 10, passa a fornecer em fluxo contínuo os lotes de tubos para coladeira 13, que por sua vez encaminha os lotes de produto acabados direto para expedição. Conforme ilustra a Figura 20, fluxo contínuo produzindo direto para expedição.

Além de trabalhar com o fluxo contínuo no processamento de tubeira e coladeira e produzir em 3 turno, será necessário produzir 30 sacos por minuto. Desta forma seria possível reduzir o tempo de ciclo de 8s para 2s e trabalhar com tempo junto ao tempo necessário para atender o lote do cliente.

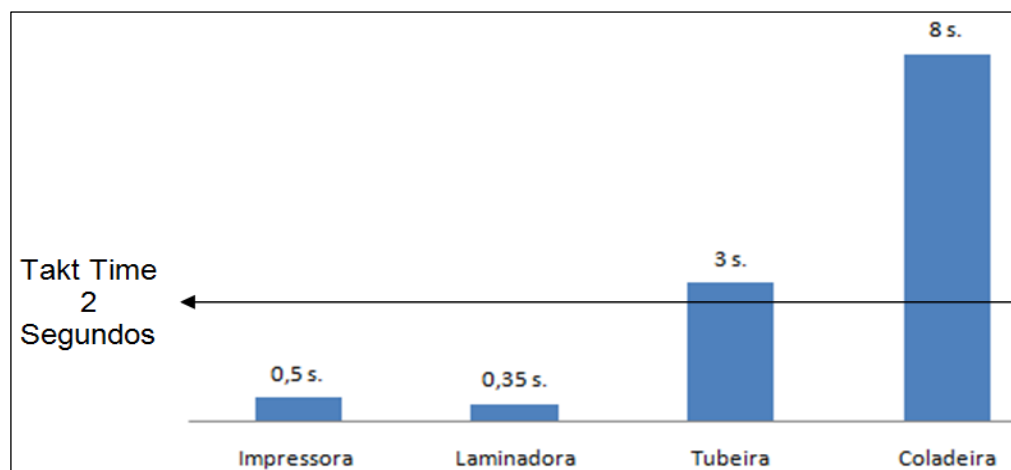


GRÁFICO 2 – TEMPOS ATUAIS DE CICLO
 FONTE: O AUTOR

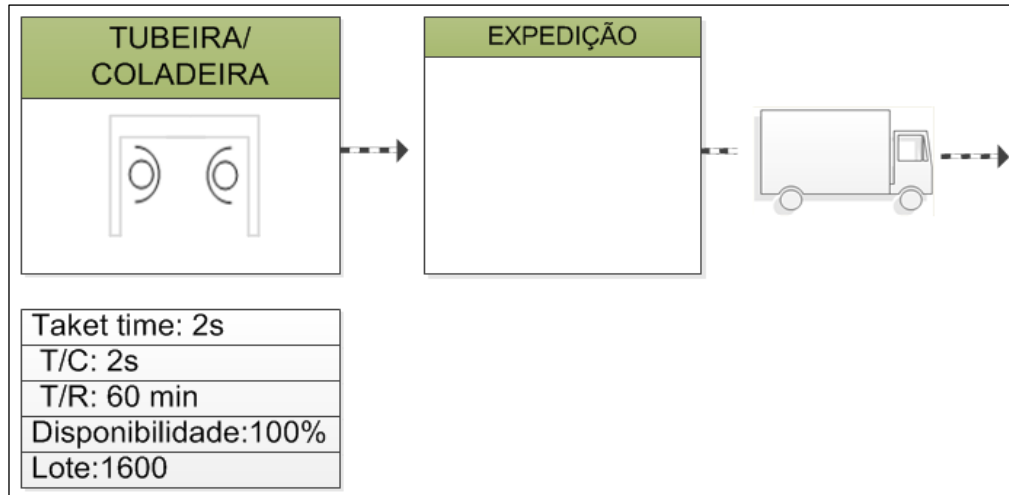


FIGURA 20 – FLUXO CONTÍNUO PRODUZINDO DIRETO PARA EXPEDIÇÃO
 FONTE: O AUTOR

Questão 4 - Onde você precisará introduzir os sistemas puxados com supermercados a fim de controlar a produção dos processos fluxo acima?

Na indústria de embalagens os produtos de submontagens após serem processados são acondicionados novamente no recebimento de material, aguardando a ordem de produção da tubeira. Por serem programados dias antes da programação do item saco, as submontagens podem ficar estocadas por vários dias gerando custo de estocagem, bem como outros desperdícios nos processos, tais como: armazenagem, movimentação e outros.

Diariamente a programação da produção, esta sendo verificada e ajustada conforme necessidade de produção. Porém o fato é, para produzir uma ordem de produção de sacos, será necessário ter produzido as ordens de submontagens pertinentes às embalagens caso tenha o pré-impresso e o laminado. Na medida em que as ordens de produção do item saco são produzidas, as submontagens retiradas do supermercado, conforme mostra ilustra a Figura 21, supermercado de processos não contínuos, os kanbans são devolvidos dizendo que foram utilizados e que para produzir novamente será necessário gerar novas ordens de produção.

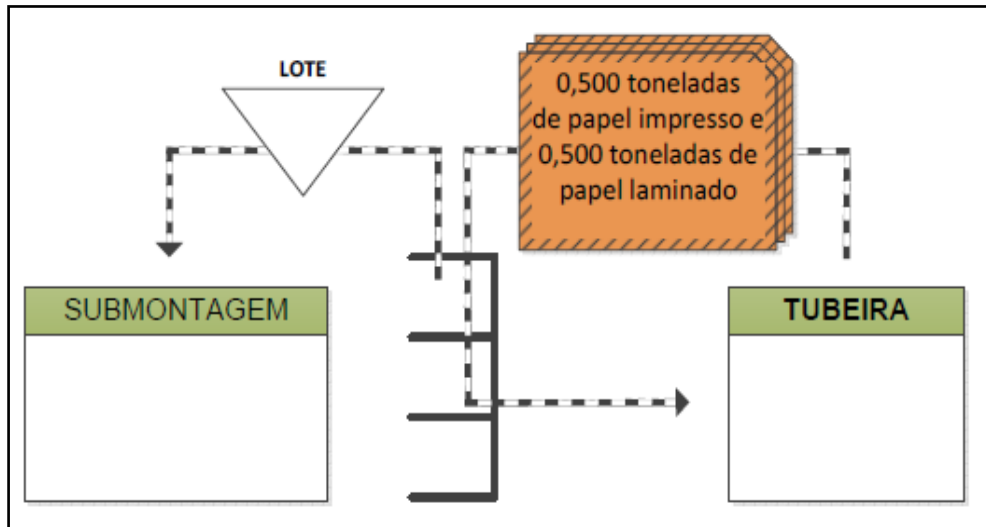


FIGURA 21 – SUPERMERCADO DE PROCESSOS NÃO CONTÍNUOS
 FONTE: O AUTOR, (2011)

Questão 5 - Qual o único ponto da cadeia de produção (o processo puxador) que a cadeia da indústria de embalagens deveria programar?

O ponto da cadeia o qual a empresa deve programar será a coladeira, pois todos os processos anteriores precisam estar em fluxo para que possa ser planejado um sistema puxador entre a coladeira e a tubeira através do start de produção da coladeira. Através de um ponto único de programação o fluxo de valor será regularizado.

Questão 6 – Como a indústria de embalagens deveria nivelar o mix de produtos no processo puxador?

A produção de sacos multifoliados da família *pinch bottom* é realizada em máquina específica, portanto o mix de produto no momento não são significativos para esta questão. Como num futuro próximo este equipamento estará produzindo em plena capacidade, será preciso nivelar uma programação para o processo puxador. Neste caso o PCP junto ao pedido do cliente pode estar inserindo um kanban de retirada em uma caixa de nivelamento próximo à doca de embarque no setor de expedição.

Assim um controlador de materiais retira os kanbans um a um e deslocam os paletes de produtos acabados para área de liberação. E assim que o paletes são puxados o kanban retorna para a célula de incremento refletindo exatamente o fluxo que o PCP determinou.

Questão 7 – Qual incremento constante de trabalho a indústria de embalagens deveria liberar e retirar do processo puxador?

Conforme havia proposto na questão 6, a indústria deve manter o controle de não retirar o processo puxador e levar os paletes de produto acabado na área liberada para expedição. Sendo assim no momento do embarque o controlador de materiais fica responsável em retirar os kanbans dos paletes no momento do embarque e retorná-los no incremento para encaminhá-los para o setor de controle de produção. Logo o setor de controle de produção saberá que o lote de sacos multifolhados PBDS foi expedido, então logo o cliente enviará nova ordem de produção.

Questão 8 – Quais melhorias no processo serão necessárias para o fluxo de valor da indústria de embalagens funcionar como está descrito no desenho do estado futuro?

Para viabilizar o fluxo de material e de informação a indústria de embalagens de sacos multifolhados requer as seguintes melhorias no processo.

- A unidade deve ser mais flexível para o desenvolvimento de novos produtos, programar datas curtas para produzir e programar os lotes pilotos em horários administrativos, para acompanhamento do coordenador do projeto;
- Reduzir o tempo de *Lead time* de desenvolvimento de novos produtos para atender o cliente dentro do prazo previsto na data entrega de produtos novos que é de 20 dias;
- Reduzir o índice de refugo para produção de sacos PBDS que somam próximo dos 40% do total do lote produzido (referente ao item em estudo);
- Reduzir o tempo de *setup* para no mínimo 50 minutos de acerto;
- Melhorias nos equipamentos para alcançar objetivos determinados para reduzir quantidade de refugo, tempo de setup, tempo de ciclo e produtividade.

4.3.2 Mapa do fluxo do estado futuro

Após trabalhar na formulação das questões chaves elaboradas com objetivo de promover melhorias no processo de produção da família *pinch bottom*, foi desenvolvido o mapa do fluxo do estado futuro com base nas informações das questões chave item 4.3.1, permitindo assim visualizar com mais clareza o objetivo proposto no fluxo, conforme mostra a figura 22. utilizou-se de ícones e símbolos de três categorias: conforme Apêndice G.

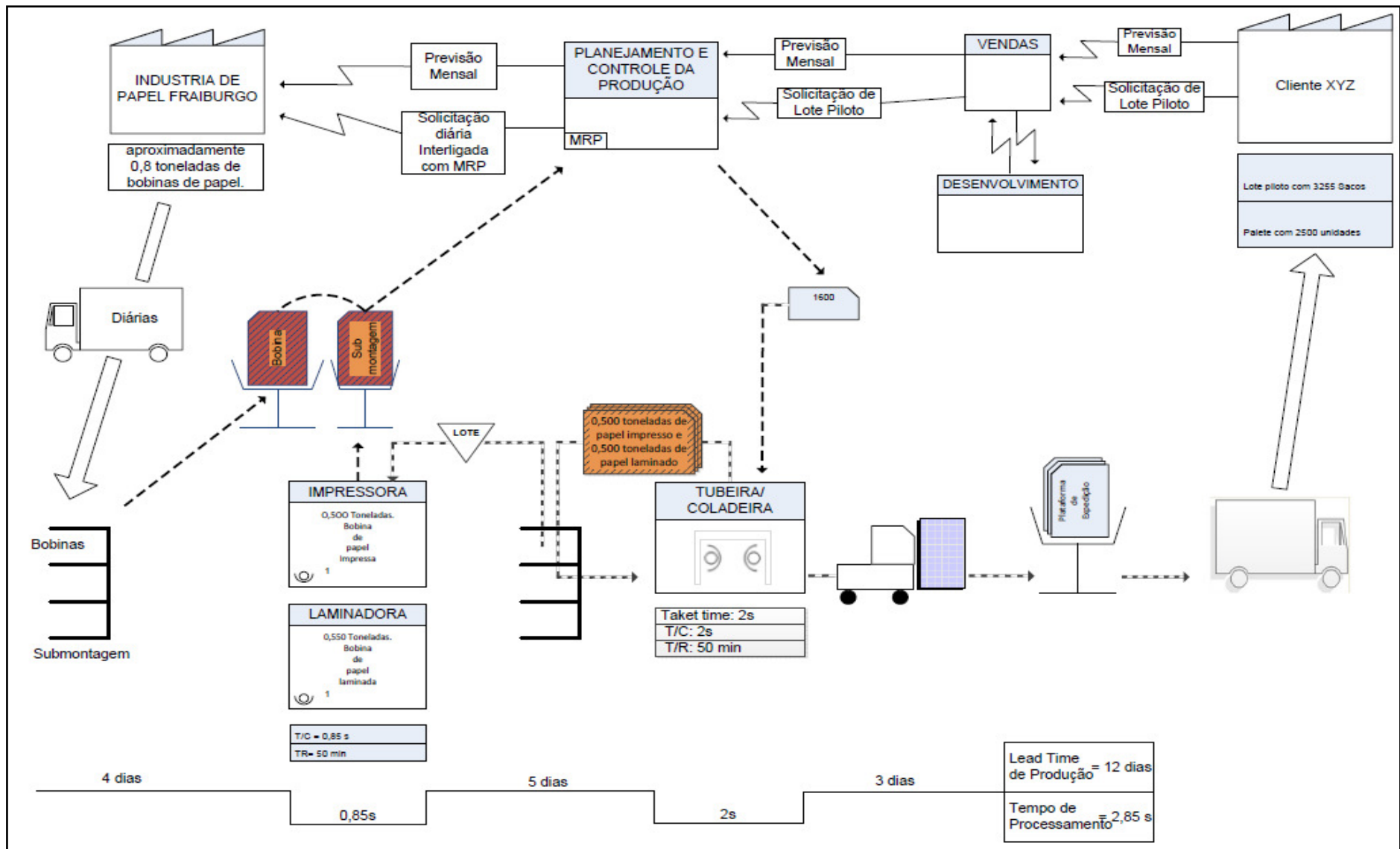


FIGURA 22 – MAPA DO FLUXO DO ESTADO FUTURO
FONTE: O AUTOR

4.3.3 Relatório de melhorias no lead time da indústria de embalagens

Através do estudo de caso foi possível coletar dados e informações para elaborar o mapa do fluxo de valor do estado atual e com esta informações também pode-se desenvolver um mapa com as características do estado futuro. Estes mapas oferecem informações importantes, fundamentais para analisar o desempenho atual e projetar melhorias para reduzir os desperdícios de *lead time* no tempo de processamento de produção da família PBDS. Informação está a quais serão possíveis visualizar tempos e perceber a oportunidade para melhor o tempo de *lead time*.

Realizando uma comparação entre o mapeamento do fluxo de valor do estado atual em relação ao mapeamento do fluxo de valor do estado futuro, percebe-se tendência de valores positivos para os indicadores futuros da organização. Conforme mostra o Quadro 3, melhorias o *lead time*.

Na construção do mapa atual foram medidos vários pontos no processo e comparando-os com o mapeamento do fluxo de valor do estado futuro, com essas informações será possível avaliar os dados e trabalhar para desenvolver melhorias no fluxo do processo.

Tempo	Bobinas de papel	Submontagem	Tubeira/C oladeira	Produto Acabado	Lead Time	Tempo de Processamento
Antes	5 dias	17 dias	1 dia	10 dias	33 dias	11,85
Fluxos contínuos e puxados	4 dias	5 dias	Ø	3 dias	12 dias	2,85

QUADRO 3 – MELHORIAS DO *LEAD TIME*

FONTE: O AUTOR ADAPTADO DE ROTHER; SHOOK, (2003, p.81)

- Bobinas - As entregas de matéria prima (Bobinas) pode haver redução de 1 dia de antecipação se houver um fluxo de informação mais eficaz com o fornecedor, o qual está localizado no município de Fraiburgo no Estado de Santa Catarina. Mas para isto será necessário seguir a programação mensal conforme o planejado pelo cliente (unidade de sacos).

- Submontagens – O processo de produção das submontagens serão estartadas pela coladeiras que para produzir o saco, primeiro produz as submontagens. Pois este inicia-se a produção das submontagens onde o processo não pode seguir continuamente e são armazenados em supermercados aguardando a execução da ordem de produção da próxima etapa do processo. Com relação ao laminado e ao pré-impreso componentes os quais são produzidos antes para a formação do tubo, sofreram uma redução no tempo de estocagem em 12 dias. O atendimento a esse tempo será possível através da geração da ordens de produção do item saco na coladeira.
- Tubeira/Coladeira – o processo de início ao tempo de *setup*, inicia-se primeiro com o acerto da tubeira em seguida com a coladeira. Enquanto os operadores de tubeira acertam a máquina, a coladeira já pode também iniciar o processo de *setup* até onde for possível e após a conclusão do acerto da tubeira os tubos são encaminhados para finalizar o acerto da coladeira e dar sequência ao processo da produção do fechamento do fundo do saco aplicação de cola na boca. Como este processo passa a ser um fluxo contínuo o tempo de espera de uma máquina e outra reduz de 01 dia para Zero (0).
- Produto Acabado – O tempo em que o produto levou para ser expedido ao cliente também foi reduzido de 10 dias para 3 dias, com o planejamento da sequência de produção sendo executada conforme planejada, o produto acabado está disponível na área de expedição em um período menor sendo assim a expedição realiza a conjugação das cargas para serem encaminhada aos cliente.
- *Lead time* – Na construção do mapa atual levantou-se as informações do tempo de lead time de todo o fluxo os quais são: bobinas, submontagens, tubeira, coladeira expedição. Já para a construção do mapa futuro foram sugeridas melhorias em todos os fluxo do mapa futuro, o qual inicia-se o processo com coladeira. Desta forma foi proposto um fluxo mais eficaz de informação com a unidade fornecedora, localizada o município de

Fraiburgo. Ao receber do fornecedor as bobinas de papel as submontagens serão produzidas e armazenadas aguardando a etapa seguinte. Após serem produzidas na tubeira e coladeira, o produto acabado será encaminhado ao setor de expedição para o envio ao cliente. O fluxo sugerido na elaboração do mapa futuro a reduz no tempo de lead time, 21 dias. Com relação ao tempo real medido no fluxo do mapa do estado atual. Com as melhorias no fluxo de informações e materiais será possível realizar uma produção planejada atendendo a otimização dos recursos na ótica do cliente.

- Tempo de processamento – Na elaboração do mapa atual o produto era processado em 3 etapas: submontagem, formação do tubo e coladeira o tempo de processamento foi medido em 11,85 segundos. Já para o mapeamento do fluxo para o mapa futuro o produto passou a ser processados 2 etapas: submontagem e o fluxo contínuo entre a tubeira e coladeira e obteve uma redução no tempo de processamento 2,85 segundos. O processamento de submontagens (impressões flexográficas e bobinas de papéis laminadas) o tempo de processamento permanece sem alterações. Para a etapa seguinte com o fluxo contínuo sugere-se trabalhar com a velocidade de ambos para que produzam no mínimo 30 sacos por minutos. Dessa forma o tempo de processamento passa atender o tempo de takt time do cliente de 2 segundos. Em tempo real a produção da tubeira atendeu o takt time, mas a coladeira produziu bem abaixo do esperado 7,5 sacos por minutos.

A coladeira 13 conforme especificação do fabricante pode produzir 120 sacos por minuto, mas por questão de complexidade e qualidade do produto a velocidade é reduzida. Desta forma cria-se uma cultura de trabalho dentro de uma margem de conforto a qual acaba prejudicando o desempenho de produtividade. Para atingir o tempo de processamento sugerido no fluxo de valor do mapa futuro, será necessário trabalhar com a velocidade mínima sugerida e manter a qualidade aceitável.

4.4 ANÁLISE DO VALOR AGREGADO

Ao se tratar de um desenvolvimento de um produto novo da família PBDS de alta complexidade, realizou-se a análise de valor agregado para mensurar e avaliar o projeto. Para obter conhecimento sobre os valores agregados do produto e utilizá-lo como uma ferramenta de auxílio para controle do projeto na integra de custos, prazos e progresso físicos. Assim que os parâmetros (PV, EV e AC) são determinados a análise dos resultados são obtidas para cada um deles.

4.4.1 Exemplo quantitativo da análise do valor agregado

Seguir será apresentado os dados do projeto, para facilitar o entendimento e aplicação do conteúdo.

Projeto: Desenvolvimento de embalagem sacos de papel PBDS

- ✓ Formato Aberto: 930mm x 750mm;
- ✓ Formato Fechado: 350mm x 755mm;
- ✓ Composição: 2KNE 80N+ LAM 80+15/95;
- ✓ Quantidade ordem de produção: 1.600;
- ✓ Orçamento Planejado (BAC): R\$ 3.400,00;
- ✓ Tempo Disponível (PAC): 10,7 horas.

4.4.2 Definição do escopo do projeto WBS

O escopo é definido através da estrutura analítica do projeto (EAP) ou *Work Breakdown Structure (WBS)*. O qual tem como objetivo definir e controlar os trabalhos a serem realizados, para garantir, que o produto seja produzido dentro do objetivo proposto. Conforme Quadro 4, WBS projeto saco *pintch bottom*.

1.0 Projeto Saco Pintch Bottom
-----1.1 Processo de Submontagem
-----1.1.1. Etapa de Impressão
-----1.1.2. Etapa de Laminação
-----1.2 Processo de Tubeira
-----1.2.1. Formação do Tubo
-----1.3 Processo de Coladeira
-----1.3.1. Fechamento do Tubo
-----1.4 Processo de Embalagem
-----1.4.1. Embalagem

QUADRO 4 – WBS - PROJETO SACO *PINTCH BOTTOM*

FONTE: O AUTOR

Após definir o escopo do projeto, estimou-se o custo de cada processo, com base Apêndice B – Relatório de custo planejado e tempo de duração em dados históricos de produção. O custo é proporcional a quantidade e ao tempo necessário para produzir.

Cada etapa do processo, compõem-se de:

- ✓ Material - matéria-prima e materiais diretos;
- ✓ Recursos – equipamentos, facas e coladores;
- ✓ Custos diretos – depreciação, manutenção e outros.

Os valores da estrutura analítica do projeto (EAP) ou *Work Breakdown Structure* (WBS), estão disponíveis, conforme ilustra a Quadro 5, alocação de custos e prazos.

WBS	Custo (R\$)	Duração Horas
-----1.1 Processo de Submontagem		
-----1.1.1. Etapa de Impressão	307,00	1,67
-----1.1.2. Etapa de Laminação	203,00	1,67
-----1.2 Processo de Tubeira		
-----1.2.1. Formação do Tubo	1230,00	3,00
-----1.3 Processo de Coladeira		
-----1.3.1. Fechamento do Tubo	1578,00	4,17
-----1.4 Processo de Embalagem		
-----1.4.1. Embalagem	82,00	0,16
Total	3400,00	10,7

QUADRO 5 – WBS – ALOCAÇÃO DE CUSTOS E PRAZOS
FONTE: O AUTOR

4.4.3 Desenvolvimento do cronograma

Com o escopo dos trabalhos já definido, torna-se necessário à criação do cronograma, de modo a identificar como as atividades são distribuídas no tempo, ou seja, programar as atividades no tempo, levando em conta o prazo de entregas entre as tarefas. Para elaborar o cronograma das atividades planejadas, utilizou-se dos dados do item 4.2.1 Processos de Produção. Já para cronograma das atividades realizadas, estas foram extraídas do item 4.2.2 Informações do Processo.

Segue abaixo, a Gráfico 3, cronograma gráfico de *Gantt*, a qual ilustra o tempo planejado para a conclusão das atividades em cada etapa definida, no início do projeto WBS versus o realizado, após a conclusão das atividades de cada etapa no tempo.

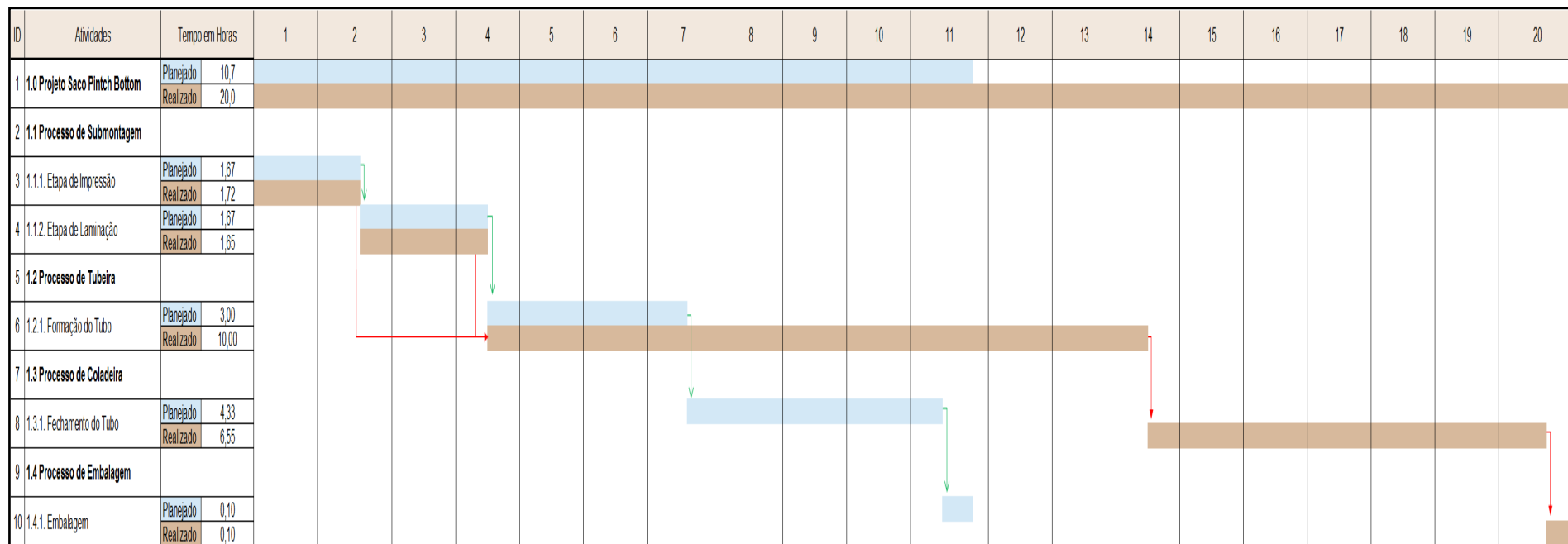


GRÁFICO 3 – CRONOGRAMA GRAFICO DE GANTT
 FONTE: O AUTOR

4.4.4 Alocações de recursos e definições das células

Após definir o escopo das etapas do processo, foram estabelecidos os custos envolvidos. Para determinar o custo de cada uma das atividades sendo elas: o custo planejado, o custo realizado e o valor agregado, utilizou-se dos relatórios de custos dos apêndices B e C, mais as informações dos dados coletados do item 4.2.1 processo de produção e do item 4.2.2 informação do processo. Os valores foram divididos pelo tempo (horas) e rateados proporcionalmente no tempo (horas) de cada etapa. Desta forma pode-se elaborar a tabela auxiliar de distribuição de custos conforme ilustra a Tabela 2.

ID	Atividades	Tempo Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1.0 Projeto Saco Pintch Bottom	Planejado	10,7	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318	RS 318										
		Realizado	20,0	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294
2	1.1 Processo de Submontagem																							
3	1.1.1. Etapa de Impressão	Planejado	1,67	RS 318	RS 213																			
		Realizado	1,72	RS 294	RS 220																			
		Agregado	0,2	RS 64																				
4	1.1.2. Etapa de Laminação	Planejado	1,67		RS 105	RS 318	RS 108																	
		Realizado	1,65		RS 74	RS 294	RS 147																	
		Agregado	0,15	RS 50																				
5	1.2 Processo de TUBEIRA																							
6	1.2.1. Formação do Tubo	Planejado	3,00				RS 210	RS 318	RS 318	RS 110														
		Realizado	10,00				RS 147	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	RS 294	
		Agregado	1,33		318	RS 93																		
7	1.3 Processo de Coladeira																							
8	1.3.1. Fechamento do Tubo	Planejado	4,33						RS 208	RS 318	RS 318	RS 318	RS 166											
		Realizado	6,55																					
		Agregado	3,56			RS 165	RS 318	RS 318	RS 318															
9	1.4 Processo de Embalagem																							
10	1.4.1. Embalagem	Planejado	0,10											RS 54										
		Realizado	0,10																					
		Agregado	0,10							RS 54														
Valor Planejado PV		Planejado		RS 318	RS 636	RS 954	RS 1.272	RS 1.590	RS 1.908	RS 2.226	RS 2.544	RS 2.862	RS 3.180	RS 3.400	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 3.400	
Valor Realizado AC		Realizado		RS 294	RS 588	RS 882	RS 1.176	RS 1.470	RS 1.764	RS 2.058	RS 2.352	RS 2.646	RS 2.940	RS 3.146	RS 3.528	RS 3.822	RS 4.116	RS 4.410	RS 4.704	RS 4.998	RS 5.292	RS 5.586	RS 5.881	
Valor Agregado EV		Agregado		RS 114	RS 432	RS 690	RS 1.008	RS 1.326	RS 1.644	RS 1.698	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 1.698	

TABELA 2 – TABELA AUXILIAR PARA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS

FUNTE: O AUTOR

4.4.5 Confecção da linha base do projeto

Com o escopo definido, basta acompanhar o progresso e avaliar desempenho do projeto na linha base Planned Value (PV) ou Valor Planejado (VP), onde estão esboçadas todas as informações oriundas do projeto tais como: cronograma, custo, atividades, controle e etc. Abaixo segue o Gráfico 4, para visualização da linha base do orçamento.

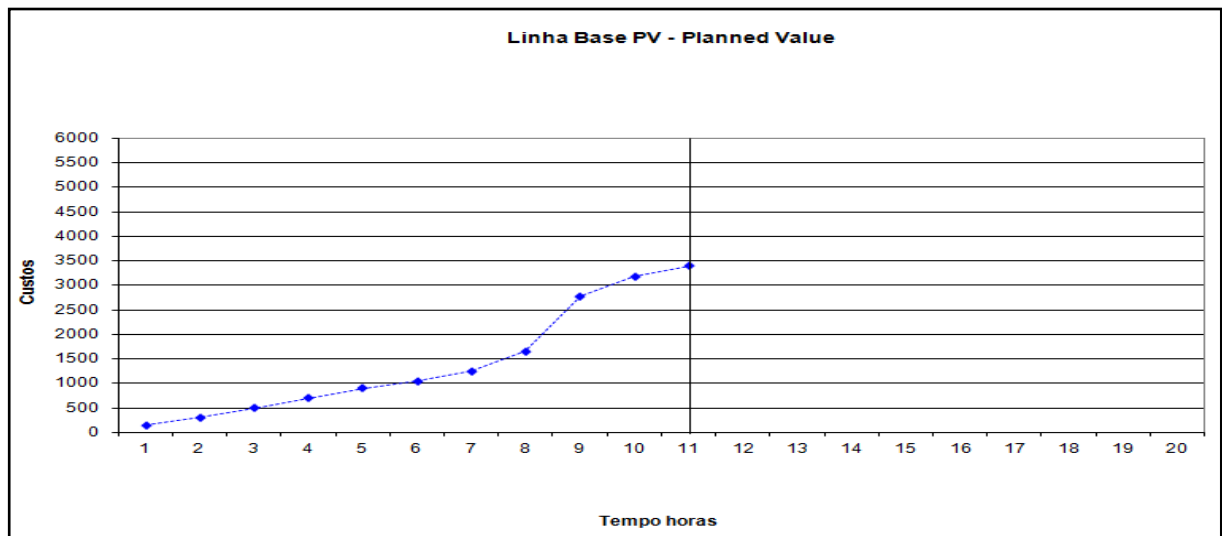


GRÁFICO 4 – LINHA BASE DO ORÇAMENTO
FONTE: O AUTOR

Ao trata-se de um projeto de curta duração, o tempo foi contabilizado em horas e optou-se por mensurar os dados, após a conclusão do projeto. Desta forma o gerente, através dos custos incorridos e o progresso físico do projeto, realizou-se uma análise sistêmica para levantar as curvas de AC e EV.

Nota-se, que o gerente havia planejado um tempo de 10,7 horas para concluir o projeto, prevendo que o valor gasto seria de PV R\$ 3.400,00. No entanto até a data referência, haviam sido gastos R\$ 3.146,00 e agregado valor de apenas R\$ 1.698,00. Abaixo segue a o Gráfico 5, para esboçar a análise do projeto, através das linhas.

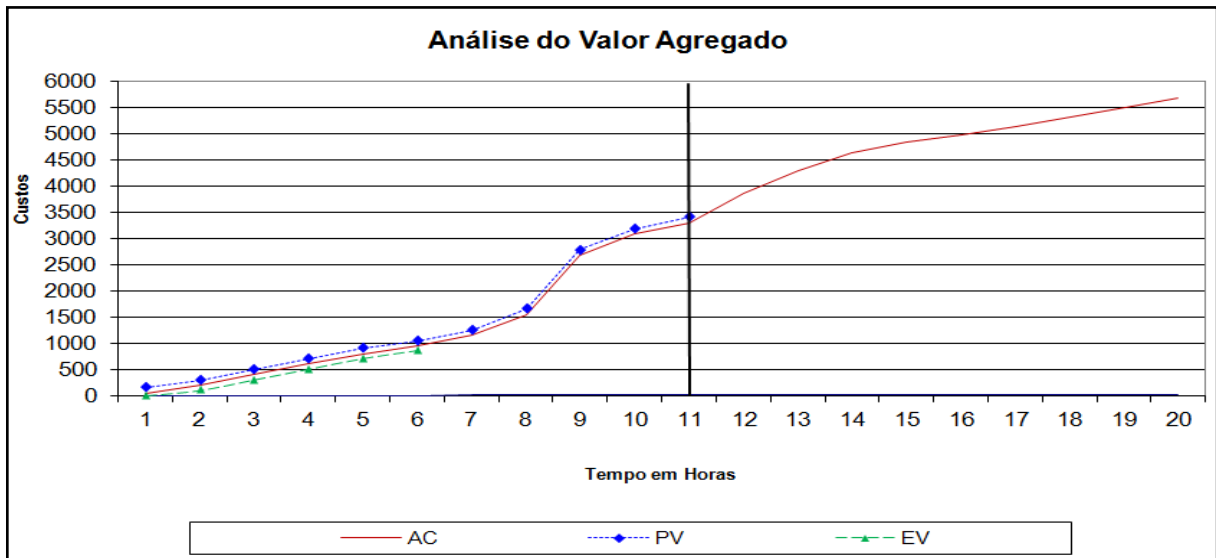


GRÁFICO 5 – ANÁLISE DO VALOR AGREGADO
 FONTE: O AUTOR

Conforme apresentado no capítulo 2.5 Análise do Valor Agregado, foram calculadas as terminologias de custo, prazo e índice de desempenho, até a data referência.

- **CV = EV-AC**

$$CV = R\$ 1.698 - R\$ 3.146 = (- R\$ 1.448);$$

- **SV = EV-PV**

$$SV = R\$ 1.698 - R\$ 3.400 = (- R\$ 1.702);$$

- **TV = (Obtido graficamente)**

$$TV = 9,3 \text{ Horas};$$

- **CPI = EV/AC**

$$CPI = R\$ 1.698 / R\$ 3.146 = 0,54;$$

- **SPI = EV-PV**

$$SV = R\$ 1.698 / R\$ 3.400 = 0,50.$$

Observa-se através dos dados calculados até a data referência, o projeto apresentou custos abaixo do previsto, com atrasos no cronograma e na conclusão do projeto. Mensurou-se que conversão do tempo de trabalho e o valor investido ficaram abaixo do esperado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa inicial sobre o mapeamento do fluxo de valor e a análise do valor agregado com a finalidade de auxiliar a organização a realizar melhorias sistemáticas e permanentes, eliminando não só os desperdícios como também as causas. Permite-se a empresa enxergar em seu processos as fontes de desperdícios, bem como realizar a análise do valor agregado do produto, pontos os quais podem contribuir no processo de aplicar novas melhorias. Mapeou-se o fluxo de valor do estado atual e desenvolver um fluxo de valor do estado futuro e analisou-se a viabilidade econômica do produto. Para a realização da pesquisa selecionou-se o produto da linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples (PBDS).

Para apresentar as considerações finais com relação aos resultados obtidos da pesquisa, será necessário rever os objetivos geral e específicos e confrontá-los com os resultados obtidos das análises dos resultados, também será apresentada considerações sobre a metodologia e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 CONSIDERAÇÕES AOS OBJETIVOS

Partindo do objetivo geral de: “mapeamento do fluxo de valor e a análise do valor agregado na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples” elaborou-se três objetivos específicos de tal forma a qual pudessem atender ao objetivo geral.

A introdução apresenta de maneira clara o mapeamento do fluxo de valor para contextualizar o mapeamento do fluxo de valor para linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples (PBDS), objeto da pesquisa do estudo de caso. O trabalho desenvolvido e análises de resultados obtidos estão alinhados ao objetivo específico conforme apresentado a seguir.

O primeiro objetivo específico o qual é: “Identificar, através do referencial teórico os elementos com características específicas do ambiente, fundamentais para entender o problema” pesquisou-se temas referente ao sistema de produção, buscando identificar em específico o mapeamento do fluxo de valor da linha de produção de sacos multifoldados/industriais e apontar alternativas de melhorias futuras assim como analisar se o projeto agrega valor ao produto.

O segundo objetivo específico “Descrever e desenhar a partir do referencial teórico, o mapa do fluxo de valor do estado atual do produto, o mapa do fluxo de valor do estado futuro e realizar a análise do valor agregado”. A partir do referencial teórico foi possível descrever todo o fluxo do processo, formando um conjunto de dados para desenvolver a construção do mapa do fluxo do estado atual. Assim que diagnosticado o fluxo de informações e materiais do mapa atual, também houve a possibilidade de construir a partir das questões-chaves o conjunto de dados para a elaboração do mapa do fluxo de valor do estado futuro eliminando as fontes de desperdícios em um curto período de tempo.

Aproveitando a oportunidade da construção do fluxo de informações e materiais do mapeamento do fluxo de valor do estado atual, foi possível desenvolver a análise do valor agregado e assim verificar junto ao projeto se este agrega valor ao produto.

O terceiro objetivo “Analisar os resultados comparando o mapa atual com futuro e apresentar a viabilidade econômica através da análise do valor agregado no projeto”. possibilita comparar os resultados da pesquisa empírica com o foco de apontar fontes de desperdícios e possibilitar a aplicação de melhorias no fluxo da informação e materiais na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples.

O desenvolvimento do conjunto de dados para a construção do mapa atual organizou detalhes do fluxo em cada processo pertinente à linha de produção da família PBDS, sendo assim foi elaborado o desenvolvimento para a construção do mapa com futuras aplicações de melhorias no fluxo e ações estas as quais resultaram em analisar pontos para a realização do objetivo geral proposto.

5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA

A metodologia utilizada, foram de grande importância para realização do estudo caso, deixou de forma clara e sucinta como proceder com desenvolvimento da pesquisa. A junção de dois autores LACATOS; MARCONI, (2007); YIN, (2010) proporcionou uma ferramenta essencial para elaboração e aplicações de métodos de coletas e análise de resultados.

Os relatórios de observações e entrevista desenvolvidos com base nas seis fontes de evidência de YIN, (2010 p.47 deste trabalho) permitiu coletar dados para a construção dos conjuntos de dados para elaboração do mapa do fluxo de valor.

Permitindo assim analisar e alinhar os dados atuais e futuros bem como verificar junto ao projeto a análise do valor agregado do produto.

5.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS DAS ANÁLISES REALIZADAS

Através do embasamento teórico foi possível realizar a análise da documentação e concluir o mapeamento do fluxo de valor da linha de produção da família *pinch bottom* (PBDS). Segundo a metodologia de Rother; Shook (2003) pode-se desenvolver as condições necessárias para o mapeamento do fluxo do valor.

Na elaboração dos conjuntos de dados do estado atual, onde foram analisados os resultados de todos os setores ligados ao processo de produção da família *pinch bottom* pode-se visualizar um tempo de *lead time* alto para produzir o produto utilizado como fonte de pesquisa. Já para o desenvolvimento das questões chaves dos conjuntos de dados do estado futuro foi possível desenvolver um fluxo aplicando melhorias o qual pode-se obter bons resultados na redução do *lead time* para este produto.

Com relação às análises de resultados para o mapeamento do fluxo atual percebeu-se certa resistência por partes das pessoas em produzir um produto novo e dessa forma todo o fluxo do processo sofre as consequências. No processo de recebimento da matéria prima, há atraso do fornecedor o qual está localizado no município de Fraiburgo, estado de Santa Catarina. Nas impressoras e laminadoras o processo não é tão complexo e acaba sendo para estes setores uma produção normal. A etapa seguinte de submontagem chamada de tubeira onde todos os componentes (impressão, laminado e folha de papel Kraft) são formados para produção do tubo, onde ocorre a maior dificuldade no acerto de *setup*. Já para a coladeira o processo de fechamento do fundo tubo e aplicação de cola na boca é trabalhoso em relação ao tempo no tempo de *setup*.

Então, para este caso desenvolve-se as questões chaves para a elaboração dos conjuntos de dados para a construção do mapa do fluxo de valor do estado futuro para suprir as necessidades do mapa atual. Assim o mapa do estado futuro foi elaborado de forma em que cada setor pertinente passará por transformações e melhorias, as quais proporcionam reduzir as fontes de desperdícios.

Alguns pontos onde o mapa do fluxo de valor poderá atuar com relação ao mapa do fluxo atual: reduzir tempo de entrega de matéria prima, reduzir no tempo de estoque das submontagens além da criação de um supermercado, desenvolver células com produção contínua, evitando o tempo espera reduz-se o tempo de expedição através de conjunções entre as cargas de outros clientes.

Através desta análise foi possível visualizar melhor o valor agregado, desenvolver ações para melhorar o processo e obter novos progressos. Com a análise é possível visualizar vários pontos, tais como: valor planejado, custo real, variação nos custos, cronograma e índices de desempenho de acordo com os conceitos e terminologias apresentado na pesquisa. Todos os pontos analisados no valor agregado do projeto apresentou dados negativo. Mas o foco não é reprovar o projeto e sim levantar informações sobre o produto, com intuito de fazer da pesquisa uma ferramenta de auxílio para organização. Desta forma evidenciou que será necessário a organização aplicar de melhorias nos sistemas (no fluxo, nos equipamento e na mão de obra) para ter um produto em potencial econômico e lucrativo para empresa.

5.4 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

A seguir ficam postadas as sugestões para o desenvolvimento de futuras novas pesquisas:

Sugere-se através do estudo de caso desenvolver um planejamento e a implantação da ferramenta MFV n organização;

Sugere-se a partir deste estudo uma investigação para comportamento organizacional sobre a cultura e a resistência a inovações em realizar algo novo;

Também é possível desenvolver uma pesquisa para redução o tempo de *lead time* para produtos de outras linha;

Sugere-se uma pesquisa para investigação do alto índice de refugo nas linhas de produção;

Desenvolver pesquisa para reduzir no tempo de *setup* na unidade de sacos.

REFERÊNCIAS

ABDULMALEK, A.; RAJGOPAL, J. **Analyzing the benefits lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study.** Int. J. Production Economics 107 (2007) 223–236.

ALVES, A. **Uma abordagem sobre as ações e as tecnologias empregadas no uso de sacolas plásticas descartáveis.** Estudo de caso na empresa: facedbox - ecobags, São Paulo 2009 p 42-43. Monografia (Tecnologia em Produção com Ênfase em Plástico). Faculdade de Tecnologia da Zona Leste.

ALVAREZ R. R.; ANTUNES JR. J. A. V. **Takt time: Conceitos e contextualização dentro do sistema Toyota de produção.** Gestão e Produção v.8, n.1 p.1-18, 2001, p.7.

BICHENO J. **The new lean toolbox: Towards fats, flexible flow.** Buckingham, England: Picsie Books, (2004), p.50.

CIOFFI D F. **Designing Project Management: a scientific notation and an improved formalism for earned value calculations.** International Journal Project Management 24 (2006) 136-144.

CHOU J. et al. **Visualized EVM System For Assessing Project Performance.** Automation in Construction 19 (2010) 596-607.

CSILLAG, J. M. **Análise do valor: metodologia do valor: engenharia do valor, gerenciamento do valor, redução de custo, racionalização administrativa.** 4 Ed. São Paulo: Atlas, 1995, p.25

HIDALGO, G. M. et al. **Relatório de gestão Adattare.** TCC (Graduação em Administração de Empresas) p.71; 144. Sociedade Paranaense de Ensino e Informática. Curitiba, 2007.

JUDICE, J. C. G. **Método sistemático para o desenvolvimento da embalagens saco de papel multifolhados para produto em pó ou granulado.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) p.2,3. Escola de Engenharia de Mauá São Caetano do Sul, 2006.

KIM, E. et al. **A model for effective implementation of earned value management methodology.** International Journal Of Project Management 21(2003) 375-382 p. 375.

LUZ, Águida A.; BUIAR, Denise R. **Mapeamento do Fluxo de Valor** – Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta: XXIV ENEGEP p.381-384 - Florianópolis, 2004, p.384.

MONTEBELLO, A. E. S; BANCHA C. J. C. **O setor de celulose e papel na economia brasileira**. Revista mensal de tecnologia em celulose e papel LXXII N°4, p. 47-50, abril de 2011.

MARTINS P.G; LAUGENI F. P. **Administração da produção**. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva 2005 p.88.

NOORI, S. et al. **Designing a control mechanism for production planning problems by means of earned value analysis**. Journal of applied science 8(18): 3221-3227 2008.

OLIVEIRA, R. C. F. **Gerenciamento de projetos e a aplicação da Análise de valor agregado em grandes projetos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica) p.48; 59. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOOK®)**. 4º Ed. Pennsylvania, Newton Square, 2008.p.141-159.

QUEIROZ, J. A. et al. **Transformação enxuta: aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma situação real**. XXIV ENEGEP p.381-384 - Florianópolis, 2004.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar** – Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SLACK, N; et al. **Administração da produção**. 3º Ed. São Paulo: Atlas, 2009 p. 132-133.

SHIGO. S. **Sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. 2º Ed. Porto Alegre: Artmed, 1996, p.77-193.

RODRIGO J. **Estudo de caso: Fundamentação Teórica**. Brasília, Vestcon, 2008.

MARTINS P. G.; LAUGENI F. P. **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva 2005, p.88.

MARCONI M. A.; LAKATOS E. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2007, p. 189.

NAENI M; SALEHIPOUR A. **Evaluating fuzzy earned value indices and estimates by applying alpha cuts**. Expert Systems with Applications 38 (2011) 8193–8198 p. 8193-8194, 2010.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção**: Além da produção em escala. Porto Alegre: Editora Bookman, 1997 p. 26-28.

SATO, K. A. S. **Criação e compartilhamento de conhecimento**: O caso do projeto perfis profissionais do futuro. Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2010 p. 77; 81.

TUBINO, D. F. **Sistemas de produção**: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999, p. 111-112.

VARGAS R. V. **Análise do valor agregado em projetos**. revolucionando o gerenciamento de prazos e custos. 5ªed. Rio de Janeiro: Basport, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010 p 20-25.

ABRE. **Associação Brasileira de Embalagens**. Disponível em < <http://www.abre.org.br>> Acesso em: 01 de Maio de 2011.

CANAN C. **Agregando valor ao produto**. Disponível em< http://cabanhacanan.com.br/area_publica/controles/ScriptPublico.php?cmd=verNoticia&codigo=68> Acesso em: 20 de Agosto de 2011.

KLABIN. Produtos: sacos industriais. Disponível em < <http://www.klabin.com.br/pt-br/produtos/linha.aspx?idLinha=7>> acesso em: 01 de maio de 2011.

SEBRAE-ES. **Fabrica de Embalagens de Papel e Celulose**. Disponível em < <http://www.es.sebrae.com.br>> acesso em: 01 de maio de 2011, p.11.

MICRSOTF® OFFICE. **Applying earned value analysis to your project**. Disponível em< <http://office.microsoft.com/en-au/project-help/applying-earned-value-analysis-to-your-project-HA001021179.aspx#BM2>> acesso em: 13 de Julho de 2011.

APÊNDICE A

RELATÓRIO ORDEM DE PRODUÇÃO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS – SD
TUBEIRA

EMISSÃO: 25/10/2011 08:38:32
PAG.: 1 / 1

OP: **19297**
ITEM: **222335**
QTD. OP: **1600**
ESTILO: **PBDS**
MERCADO: **INT**
REVISÃO: **0**
ALTERAÇÃO:

DESC. ÍTEM: **SACO_DE_PAPEL_PBDS_930x750_ - EXPORTAÇÃO**
(350X755X100)_PI-KNE70 KNE80 LAM95 -
CLIENTE:
CIDADE:
VENDEDOR:
ANALISTA:
RESP. PROJ. GRAF.:

CONFIDENCIAL

INFORMAÇÕES TÉCNICAS – SD

FORMATO FECHADO: 350x 755 FORMATO ABERTO: 930x 750 SANFONA 1: SANFONA 2: SANFONA DESENCENTRADA: POS. SANFONA DESENC.: POSIÇÃO LINHA DE COLA: LARGURA DA LINHA DE COLA: PINGOS DE COLA NA BOCA: DIST. PINGOS COLA ATÉ BOCA: ÂNGULO DE ATRITO: BPF APLICÁVEIS: ESC. GERAL FOLHA EXT.: ESC. GERAL FOLHA INT.: ESC. GERAL FOLHA INTERM1: ESC. GERAL FOLHA INTERM2: DESLOC. FOLHAS INT. E EXT.: DESLOC. FOLHAS INTERM1 E EXT.: DESLOC. FOLHAS INTERM2 E EXT.: PRÉ-IMPRESSO: LARGURA FAIXA HM NA BOCA: DIST. FAIXA HM BOCA BORDA SC: TEMP. APLIC. HM LINHA COLA: DOBRA DO FECH. FUNDO:	FACE C/ BOCA ESCALONADA: EQUIP. DE CORTE: TIPO DE ACABAMENTO DA BOCA: EXTR. ONDE FICA A BOCA: TIPO DE CORTE FOLHA EXTERNA: TIPO DE CORTE FOLHA INTERNA: TIPO DE CORTE FOLHA INTERM1: TIPO DE CORTE FOLHA INTERM2: TIPO PERFUR. TOTAL FL. EXT.: TIPO PERFUR. TOTAL FL. INT.: TIPO PERFUR. TOTAL FL. INTERM1: TIPO PERFUR. TOTAL FL. INTERM2: DIR. PERFUR. TOTAL FL. EXT.: DIR. PERFUR. TOTAL FL. INT.: DIR. PERFUR. TOTAL FL. INTERM1: DIR. PERFUR. TOTAL FL. INTERM2: INTENS. PERFUR. TOTAL FL. EXT.: INTENS. PERFUR. TOTAL FL. INT.: INTENS. PERFUR. TOTAL FL. INTERM1: INTENS. PERFUR. TOTAL FL. INTERM2: INCID. PERFUR. TOTAL FL. EXT.: INCID. PERFUR. TOTAL FL. INT.: INCID. PERFUR. TOTAL FL. INTERM1: INCID. PERFUR. TOTAL FL. INTERM2:	FILME LAMINADO NA FOLHA: INT MARGEM S/ COLA FOLHA EXT.: 0 MARGEM S/ COLA FOLHA INT.: 0 MARGEM S/ COLA FOLHA INTERM1.: 0 MARGEM S/ COLA FOLHA INTERM2.: 0 POS. FACE LAMINADA COM PE: PARA DENTRO TIPO DE UNHEIRO: POSIÇÃO DO UNHEIRO: FL. CORRIDA TUBO PLAST. INT.: DIST. SOLDA 1 FILME PLAST. BORDA: COMPR. PLAST. INTERNO: NO. LINHAS COLA LONGIT. FL. EXT.: 1 PLÁSTICO INTERNO: NO. SOLDAS FILME PLÁSTICO INT.: TIPO SANFONA PLÁST. INT.:
---	--	---

CONFIGURAÇÃO DE MÁQUINA ALTERNATIVA

LISTA DE MATERIAIS

GRUPO	APLICAÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
Colagem Tubeira Linha de Cola	Folha Externa		CONFIDENCIAL
Colagem Tubeira Linha de Cola	Folha Intermediária 1		
Colagem Tubeira Linha de Cola	Folha Interna		
Colagem Tubeira Linha de Cola	Hot-Melt (informar consumo g/m)		
Colagem Tubeira Pingos	Folha Externa		
Colagem Tubeira Pingos	Folha Intermediária 1		
Composição	Folha externa		
Composição	Folha Intermediária 1		
Composição	Folha Interna		

LISTA DE FERRAMENTAS

CÓDIGO	ENDEREÇO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
FACA 1887	A DEFINIR		CONFIDENCIAL
FACA 1888	A DEFINIR		
FACA 1889	A DEFINIR		

OBSERVAÇÕES

1) VIDE CI ANEXA / / LAYOUT ENVIADO PARA APROVACAO /

PLANTA TÉCNICA



APÊNCIDE B

RELATÓRIO DE CUSTO PLANEJADO

ID da Sumariação: 3091875
 Descrição:
 Tipo de Custo: Engenharia
 Preservar Detalhes de Custo de Compra: Não
 Organização: 010 Unidade
 Tipo de Conversão: Corporate
 Tipo de Relatório: Detalhe Endentado
 Detalhe do Material: Sim
 Detalhe do Custo Indireto do Material: Sim
 Detalhe do Roteiro: Sim
 Nível do Relatório: 2
 Opção de Rolagem: Rolagem de nível simples
 Faixa: Item específico
 Data Efetivação: 2011/10/24 13:55:04
 Incluir ECOS Não Implementadas: Sim
 Lista de Engenharia: Não
 Opção de Tamanho do Lote: Usar Tamanho do Lote Existente
 Item: 222335
 Conj. Categ.: PAC-MAC

ID da Sumariação: 3091875

Relatório de Custo de Listas de Materiais Endentadas de Cadeia de Suprimento

Tipo de Custo: Engenharia
 Tipo de Custo de Compra
 Conjunto de Atribuições
 Tipo de Conversão: Corporate

Organização: 010
 Montagem: 222335

Unidade SACOS
 SACO_DE_PAPEL_PBDS_930x750_ - EXPORTAÇÃO (350X755X100)_KNE80 KNE80_

				Incluir na Sumari		Baseado na Rola		Ativo/Custead		Aprove % de Planeja		Quantidade/	
Seq.	Item/	Descrição/	Org./	Últ	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.
Op.	Elemento	de CusSubelemento	Departamen										Quantidade/
													ou Quanti
	222335	SACO_DE_PAPEL	010	0		Sim	Sim	Não	Item		un		1,00
60	Resource	TUB10	Tubeiras						Item		h		0,00
60	Resource	TUB10	Tubeiras						Lote		h		4,00
60	Overhead	Apoio 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		45,92
60	Overhead	Apoio 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		45,92
60	Overhead	Deprec 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		8,88
60	Overhead	Deprec 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		8,88
60	Overhead	MOI 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		55,44
60	Overhead	MOI 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		55,44
60	Overhead	Manut 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		21,23
60	Overhead	Manut 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		21,23
60	Overhead	Outros 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		28,28
60	Overhead	Outros 1	Tubeiras						Unidades	d	BRL		28,28
100	Resource	COL13	Coladeiras					Sim	Lote		h		0,80
100	Resource	COL13	Coladeiras					Sim	Item		h		0,00
100	Overhead	Apoio 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		44,64
100	Overhead	Apoio 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		44,64
100	Overhead	Deprec 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		8,64
100	Overhead	Deprec 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		8,64
100	Overhead	MOI 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		53,89
100	Overhead	MOI 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		53,89
100	Overhead	Manut 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		20,64
100	Overhead	Manut 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		20,64
100	Overhead	Outros 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		27,49
100	Overhead	Outros 2	Coladeiras						Unidades	d	BRL		27,49
120	Resource	PRENSA PLT	Embalagem					Sim	Item		h		0,00
120	Overhead	Apoio 6	Embalagem						Unidades	d	BRL		135,40
120	Overhead	Deprec 6	Embalagem						Unidades	d	BRL		26,19
120	Overhead	MOI 6	Embalagem						Unidades	d	BRL		163,46
120	Overhead	Manut 6	Embalagem						Unidades	d	BRL		63,08
120	Overhead	Outros 6	Embalagem						Unidades	d	BRL		83,37
60	2931	COLA KN	010	0		Sim	Sim	Sim	Não	Item	0,94	100	kg
#	1	Material							Item				0,78
120	5226	BOBINA PEAD M	010	0		Sim	Não	Sim	Não	Item	0,95	100	kg
		MATERIAL							Item				5,99
120	5408	FITA ARQUEAME	010	0		Sim	Não	Sim	Não	Item	0,95	100	rl
		MATERIAL							Item				86,07
120	22244	BASE PALETE	2 010	0		Sim	Não	Sim	Não	Item	1,00	100	pc
		MATERIAL							Item				18,88
120	22245	TAMPA PALETE	010	0		Sim	Não	Sim	Não	Item	1,00	100	pc
		MATERIAL							Item				19,72
60	31608	PAPEL KNE 80X	010	0		Sim	Não	Sim	Não	Item	0,94	100	t
		Material							Item				1.871,72

APÊNDICE C

RELATÓRIO DE CUSTO REAL

ID da Sumariação: 3091898
 Tipo de Custo: Engenharia
 Preservar Detalhes de Custo de Compra: Não
 Organização:
 Tipo de Conversão: Corporate
 Tipo de Relatório: Detalhe Endentado
 Detalhe do Material: Sim
 Detalhe do Custo Indireto do Material: Sim
 Detalhe do Roteiro: Sim
 Nível do Relatório: 2
 Opção de Rolagem: Rolagem de nível simples
 Faixa: Item específico
 Data Efetivação: 2011/10/24 14:28:51
 Incluir ECOS Não Implementadas: Sim
 Lista de Engenharia: Não
 Opção de Tamanho do Lote: Usar Tamanho do Lote Existente
 Item: 222335
 Conj. Categ.: PAC-MAC

ID da Sumariação: 3091898

Relatório de Custo de Listas de Materiais Endentadas de Cadeia de Suprimento

Tipo de Custo: Engenharia
 Tipo de Custo de Compra
 Conjunto de Atribuições
 Tipo de Conversão: Corporate

Organização: 010
 Montagem: 222335

Unidade SACOS
 SACO_DE_PAPEL_PBDS_930x750_ EXPORTAÇÃO (350X755X100)_KNE80 KNE80_

Seq. Op.	Item/Elemento de	Descrição/ CusSubelemento	Org./Departamen	Últ Rev.	Baseado na Rola			Aprove %	de Planeja UDM	Taxa	Quantidade/ ou Quanti			
					Ativo/Custead	Fant	Base							
	222335	SACO_DE_PAPEL	010	0	Sim	Sim	Não	Item			1,00	0,00		
60	Resource	TUB10	Tubeiras			Sim		Item			0,00	1,00		
60	Resource	TUB10	Tubeiras				Sim	Lote			8,67	0,00		
60	Overhead	Apoio 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	45,92	0,01		
60	Overhead	Apoio 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	45,92	0,00		
60	Overhead	Deprec 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	8,88	0,01		
60	Overhead	Deprec 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	8,88	0,00		
60	Overhead	MOI 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	55,44	0,01		
60	Overhead	MOI 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	55,44	0,00		
60	Overhead	Manut 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	21,23	0,00		
60	Overhead	Manut 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	21,23	0,01		
60	Overhead	Outros 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	28,28	0,01		
60	Overhead	Outros 1	Tubeiras					Unidades	d	BRL	28,28	0,00		
100	Resource	COL13	Coladeiras				Sim	Item			0,00	1,00		
100	Resource	COL13	Coladeiras				Sim	Lote			3,00	0,00		
100	Overhead	Apoio 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	44,64	0,00		
100	Overhead	Apoio 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	44,64	0,00		
100	Overhead	Deprec 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	8,64	0,00		
100	Overhead	Deprec 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	8,64	0,00		
100	Overhead	MOI 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	53,89	0,00		
100	Overhead	MOI 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	53,89	0,00		
100	Overhead	Manut 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	20,64	0,00		
100	Overhead	Manut 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	20,64	0,00		
100	Overhead	Outros 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	27,49	0,00		
100	Overhead	Outros 2	Coladeiras					Unidades	d	BRL	27,49	0,00		
120	Resource	PRENSA PLT	Embalagem				Sim	Item			0,00	1,00		
120	Overhead	Apoio 6	Embalagem					Unidades	d	BRL	135,40	0,00		
120	Overhead	Deprec 6	Embalagem					Unidades	d	BRL	26,19	0,00		
120	Overhead	MOI 6	Embalagem					Unidades	d	BRL	163,46	0,00		
120	Overhead	Manut 6	Embalagem					Unidades	d	BRL	63,08	0,00		
120	Overhead	Outros 6	Embalagem					Unidades	d	BRL	83,37	0,00		
60	2931	COLA KN	010	0	Sim	Sim	Sim	Não	Item	0,94	100	kg	0,00	0,00
#	1	Material						Item			0,78	1,00		
120	5226	BOBINA PEAD M	010	0	Sim	Não	Sim	Não	Item	0,95	100	kg	0,00	0,00
		MATERIAL						Item			5,99	1,00		
120	5408	FITA ARQUEAME	010	0	Sim	Não	Sim	Não	Item	0,95	100	rl	0,00	0,00
		MATERIAL						Item			86,07	1,00		
120	22244	BASE PALETE 2	010	0	Sim	Não	Sim	Não	Item	1,00	100	pc	0,00	0,00
		MATERIAL						Item			18,88	1,00		
120	22245	TAMPA PALETE	010	0	Sim	Não	Sim	Não	Item	1,00	100	pc	0,00	0,00
		MATERIAL						Item			19,72	1,00		
60	31608	PAPEL KNE 80X	010	0	Sim	Não	Sim	Não	Item	0,94	100	t	0,00	0,00
		MATERIAL						Item			1.871,72	1,00		

ID da Sumariação: 3091898

Relatório de Custo de Listas de Materiais Endentadas de Cadeia de Suprimento

Tipo de Custo: Engenharia

APÊNDICE D

ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Departamento de Controle de Produção
Como PCP recebe as previsões de vendas (reuniões, emails)?
PCP emite previsão para Fraiburgo (fornecedor) no MRP?
Que forma são realizada os pedidos de bobinas de papel para Fraiburgo
Quantos dias de espera para chegar o papel de Fraiburgo?
Que forma é gerada a necessidade de materiais (MRP/DIA/SEMANA)?
Qual a seqüência de geração de OP's (Laminados, PI, Tubo e Saco)
Sobre os Mapas de produção?
Impressora
Qual a capacidade mensal de produção da impressora?
Que forma a impressora recebe as ordens de produção?
Qual o tempo de acerto da máquina (setup)?
Qual a velocidade média trabalhada?
Existe alguma variável que prejudica o processo interna ou externa?
Laminadora
Qual a capacidade mensal de produção da laminadora?
Que forma a laminadora recebe as ordens de produção?
Qual o tempo de acerto da máquina (setup)?
Qual a velocidade média trabalhada?
Existe alguma variável que prejudica o processo interna ou externa?
Tubeira - 10
Qual a capacidade mensal de produção da Tubeira?
Que forma a Tubeira recebe as ordens de produção?
Qual o tempo de acerto da máquina (setup)?
Qual a velocidade média trabalhada?
Existe alguma variável que prejudica o processo interna ou externa?
Coladeira - 13
Qual a capacidade mensal de produção da Coladeira?
Que forma a Coladeira recebe as ordens de produção?
Qual o tempo de acerto da máquina (setup)?
Qual a velocidade média trabalhada?
Existe alguma variável que prejudica o processo interna ou externa?
Depois que conclui a OP? Como expedição faz?
Expedição
Que forma a Expedição ordens de expedição?
Qual o prazo de entrega para lote piloto (setup)?
Existe alguma variável que prejudica o processo interna ou externa?

APÊNDICE E

RELATÓRIO PARA OBSERVAÇÃO DIRETA

Impressora	
Quantidade a Produzir	
Hora inicial	
Tempo de setup	
Hora final	
Quantidade Produzida	
Laminadora	
Quantidade a Produzir	
Hora inicial	
Tempo de setup	
Hora final	
Quantidade Produzida	
Tubeira	
Quantidade a Produzir	
Hora inicial	
Tempo de setup	
Hora final	
Quantidade Produzida	
Coladeira	
Quantidade a Produzir	
Hora inicial	
Tempo de setup	
Hora final	
Quantidade Produzida	

APÊNDICE F

ORDEM DE PRODUÇÃO GERADA PARA ATENDER CADA PROCESSOS NA FABRICAÇÃO DE SACOS.

Ordens de Produção Discretas (010)

Ordem de Produção: 19097 Tipo: Padrão

Montagem: 222353 PRE-IMPRESSO_PI-PBDS_930x750_ I - EXPORTAÇÃO (350

Classe: Produção UDM: t

Status: Fechado Firme [OF]

Quantidades: Início: .5 Datas: Início: 19-04-2011 17:00:00

Líquido MRP: .5 Conclusão: 19-04-2011 18:28:00

Lista de Materiais Roteamento **Histórico da Ordem de Produção** Programar Grupo, Projeto Programação Mais

Quantidades: Restante: -.02 Datas: Liberado: 13-04-2011 10:41:15

Concluído: .5 Concluído: 19-04-2011 20:05:15

Refugado: .02 Fechado: 23-08-2011 18:53:45

Números de Série Ordens de Venda Operações Componentes

Ordens de Produção Discretas (010)

Ordem de Produção: 19098 Tipo: Padrão

Montagem: 222373 LAMINADO_LAM_930x_KNE80 PEAD15_

Classe: Produção UDM: t

Status: Fechado Firme [OF]

Quantidades: Início: .55 Datas: Início: 18-04-2011 08:44:00

Líquido MRP: .55 Conclusão: 18-04-2011 09:50:00

Lista de Materiais Roteamento **Histórico da Ordem de Produção** Programar Grupo, Projeto Programação Mais

Quantidades: Restante: .55 Datas: Liberado: 11-04-2011 16:31:36

Concluído: Concluído: 18-04-2011 09:50:00

Refugado: Fechado: 23-08-2011 18:53:45

Números de Série Ordens de Venda Operações Componentes

Ordens de Produção Discretas (010)

Ordem de Produção: 19297 Tipo: Padrão

Montagem: 222335 SACO_DE_PAPEL_PBDS_930x750_ - EXPORTAÇÃO (350

Classe: Produção UDM: un

Status: Fechado Firme [OF]

Quantidades: Início: 1600 Datas: Início: 05-05-2011 07:15:00

Líquido MRP: 1600 Conclusão: 05-05-2011 09:08:00

Lista de Materiais Roteamento **Histórico da Ordem de Produção** Programar Grupo, Projeto Programação Mais

Quantidades: Restante: -3585 Datas: Liberado: 13-04-2011 10:37:01


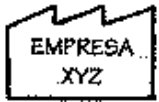
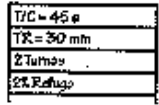



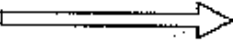

Concluído: 3255 Concluído: 26-05-2011 12:13:13

Refugado: 1930 Fechado: 23-08-2011 18:53:45

Números de Série Ordens de Venda Operações Componentes




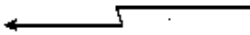
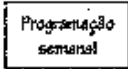
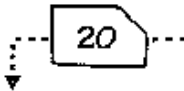
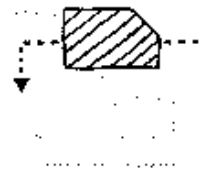

APÊNDICE G

SÍMBOLOS E ÍCONES PARA MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Ícones de Materiais	Representa	Notas
	Processo	Uma caixa de processo equivale a uma área de fluxo. Todos os processos devem ser identificados. Também usado para departamentos como o de Controle da Produção.
	Fontes Externas	Usado para mostrar clientes, fornecedores e processos de produção externos.
	Caixa de Dados	Usado para registrar informações relativas a um processo de manufatura, departamento, cliente etc
	Estoque	Quantidade e tempo devem ser anotados.
	Entrega via Caminhão	Anotar a frequência de entregas
	Movimento de materiais da produção <u>EMPURRADO</u>	Material que é produzido e movido para frente antes do processo seguinte precisar, geralmente baseado em uma programação
	Movimento de produtos acabados para o cliente	
	Supernercado	Um estoque controlado de peças que é usado para a programação da produção em um processo anterior.

FONTE: ROTHER; SHOOK, (2003)

SEGUÊNCIA APÊNDICE G - DE SÍMBOLOS E ÍCONES PARA MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Ícones de Materiais	Representa	Notas
	Retirada	Puxada de materiais, geralmente de um supermercado
	Transferência de quantidades controladas de material entre processos em uma sequência "primeiro a entrar – primeiro a sair"	Indica um dispositivo para limitar a quantidade e garantir o fluxo de material (FIFO) entre os processos. A quantidade máxima deve ser anotada.
Ícones de Informação	Representa	Notas
	Fluxo de informação manual	Por exemplo: programação da produção ou programação da entrega
	Fluxo de informação eletrônica	Por exemplo via "Troca Eletrônica de Dados"
	Informação	Descreve um fluxo de informação
	Kanban de Produção (linhas pontilhadas indicam a rota do kanban)	O kanban "um por container". Um cartão ou dispositivo que avisa um processo quando do que pode ser produzido e dá permissão para fazê-lo.
	Kanban de Retirada	Um cartão ou dispositivo que instrui o movimentador de material para obter e transferir peças (por exemplo: de um supermercado para o processo consumidor)
	Kanban de Sinalização	Kanban "um por lote". Sinaliza quando o ponto de reposição é alcançado e outro lote precisa ser produzido. Usado quando o processo fornecedor deve produzir em lotes por causa de trocas necessárias.

FONTE: ROTHER; SHOOK, (2003)

SEGUÊNCIA APÊNDICE G - DE SÍMBOLOS E ÍCONES PARA MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Ícones de Informação



Bola para puxada sequenciada

Dá instrução para produzir imediatamente uma quantidade e tipo pré-determinado, geralmente uma unidade. Um sistema puxado para processos de submontagem sem usar um supermercado.

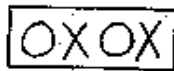


Posto de Kanban

Local onde o kanban é coletado e mantido para transferência.



Kanban chegando em lotes



Nívelamento de Carga

Ferramenta para interceptar lotes de kanban e nívelar o seu volume e mix por um período de tempo.



Programação da produção "vá ver"

Ajuste da programação com base na verificação dos níveis de estoque.

Ícones Gerais



Necessidade de Kaizen

Destaca as melhorias necessárias em processos específicos que são fundamentais para se chegar ao fluxo de valor desejado. Pode ser usada para planejar os workshop kaizen.



Estoque de Segurança ou Pulmão

"Pulmão" ou "estoque de segurança" devem ser anotados



Operador

Representa uma pessoa vista de cima.

