FARN

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RN
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DAS PERDAS DE MAIOR RELEVÂNCIA NO PROCESSO DE ACABAMENTO EM UMA INDÚSTRIA DE ARTIGOS PLÁSTICOS

Wagner Santos Martins de Sousa

Natal/RN
2004

FARN

WAGNER SANTOS MARTINS DE SOUSA

IDENTIFICAÇÃO DAS PERDAS DE MAIOR RELEVÂNCIA NO PROCESSO DE ACABAMENTO EM UMA INDÚSTRIA DE ARTIGOS PLÁSTICOS

Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Administração da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em Administração

Orientador:

George Queiroga Estrela, M. Sc.

Natal/RN
2004

RB-21587
FARN
BIBLIOTECA
Nº Reg. M000185
26 / 04 / 05
M
65.012.7
S698i
2004

Sousa, Wagner Santos Martins de
Identificação das perdas de maior relevância no processo de acabamento de uma indústria de artigos plásticos./Wagner Santos Martins de Sousa. – Natal: FARN, 2004
40P.

Orientador: George Queiroga Estrela (M. Sc)
Monografia (Graduação em Administração) – Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Administração da produção – Monografia 2. Indústria plástica – RN – Monografia 3. Controle da produção – Monografia I. Título

RN/FARN/BC CDU 658.5.012.7

FARN

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RN
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DAS PERDAS DE MAIOR RELEVÂNCIA NO PROCESSO DE ACABAMENTO EM UMA INDÚSTRIA DE ARTIGOS PLÁSTICOS

Wagner Santos Martins de Sousa

Monografia apresentada e aprovada em ____ de _____ de _____ pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

George Queiroga Estrela M.Sc
Orientador

Carlos Eduardo Marinho Diniz, M.Sc.
Membro examinador

Rosa Cavalcante da Costa, M.Sc.
Membro examinador

Natal/RN, ____ de _____ de _____

Aos meus pais e irmão dedico este trabalho, como resultado de meus esforços e também do apoio que deles recebi em todos os projetos de minha vida.

A minha namorada Giovanna Queiroga, pelo apoio constante.

Aos meus filhos Victor Wagner, Tainah e Nicollas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi construído com o apoio de várias pessoas e instituição. Por isso, venho agradecer a todos com as minhas sinceras palavras, esperando ter atingido os fins pretendidos neste empenho conjunto e atendido as expectativas de todos que contribuíram para sua construção.

Assim em específico ao Grupo Tavares de Melo em ceder a Industria Sacoplast – Sacos Plásticos do Nordeste S/A, como fonte do estudo de pesquisa e em especial o Sr. Valério Eugênio Alves da Cunha Gerente Industrial, bem como o Sr. Ivanildo Toscano de Medeiros Junior Encarregado do setor de acabamento.

Assim, agradeço a todos os meus professores, pelos ensinamentos ministrados e pelo estímulo aos desafios profissionais e acadêmicos que deles recebi.

Aos meus professores revisores e orientadores, em especial o professor George Queiroga Estrela, que incondicionalmente me distingui com sua atenção e soube perceber os erros e acertos deste trabalho, fazendo-o sempre melhor.

A Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, particularmente nas pessoas de seus Diretores, Professores e Funcionários, pela presteza e suporte que me ofereceram para a realização e conclusão desta oportunidade produtiva e valorosa que é a produção do conhecimento.

E a todos que de alguma forma, contribuíram na elaboração deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo identificar as perdas de maior relevância no setor de acabamento da SACOPLAST – Sacos Plásticos do Nordeste S/A. Esta empresa fica localizada na Rodovia Br 101 Km 11 - Distrito Industrial – Parnamirim/RN, A metodologia utilizada para realização da pesquisa foi um estudo exploratório, utilizando como meio um estudo de caso, os sujeitos da pesquisa, foram os encarregados do setor produtivo. Diante dos objetivos apresentados nessa pesquisa, os dados coletados foram tratados de forma quantitativa e qualitativa.
Com base nas analises dos dados observou-se que as perdas por espera e movimento estão presentes na maioria das operações do processo produtivo pesquisado, indicando que essa categoria de perda é a mais freqüente neste tipo de processo. Pode-se constatar que as perdas identificadas no processo estudado são todas do tipo evitáveis e estão relacionadas tanto com o processo produtivo quanto com os processos antecedentes.

Palavras-Chave: Perdas, Produção, Indústria de Artigos Plásticos.

FARN

ABSTRACT

The present study it has for objective to identify the losses of bigger relevance in the finishing sector of a plastic article industry. This company is located in the highway Br 101 Km 11 – Industrial District – Parnamirim/RN, the methodology used for accomplishment of the research was a exploratory study, using as half a case study, the citizens of the research, they had been the people in charge of the productive sector. Ahead to the objectives presented in this research, the collected data had been dealt with quantitative and qualitative form.

With base in your analyze given do was observed that the losses for wait and movement are gifts in majority operations do searched productive process, indicating that this category of loss is the most frequent in this type of process. It can be contacted that the losses identified in the studied process are all of the type prevented and are related in such a way in the productive process how much with the antecedent processes.

Word-key: Losses, Production, Plastic article industry

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10
1.1 CONTEXTO E COLOCAÇÃO DO PROBLEMA 11
1.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA 14
1.3 OBJETIVOS 14
1.3.1 Objetivo Geral 14
1.3.2 Objetivos Específicos 14
1.4 JUSTIFICATIVA 14
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO 17
2.1 CONCEITUAÇÃO DAS PERDAS 17
2.2 TIPOLOGIA DAS PERDAS 18
2.3 COMPETITIVIDADE E ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO 20
2.4 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO 22
2.5 GRÁFICOS DE CONTROLE DE PRODUÇÃO 23
2.5.1 Disponibilidade de Máquina 23
2.5.2 Gráfico da Seqüência de Produção 23
2.5.3 Gráfico de Desperdício 24
2.5.4 Gráfico de Gantt 25
2.5.5 Mapa de Produtividade 25
3. METODOLOGIA 27
3.1 TIPO DE PESQUISA 27
3.2 AMBIENTE DA PESQUISA 27
3.3 COLETA DE DADOS 28
3.4 TRATAMENTO DOS DADOS 28
4. ANÁLISE DOS DADOS 29
4.1 ESTOQUE SEMI ACABADOS 29
4.2 TRANSPORTE DA BOBINA 30
4.3 IMPRESSÃO 31
4.4 TRANSPORTE PARA O SETOR DE CORTE E COSTURA 32
4.5 CORTE E COSTURA COM DEFEITO 32
4.6 CONTROLE DE QUALIDADE (REVISÂO) 33
4.7 PRENSA 34
4.8 TRANSPORTE PARA O ACONDICIONAMENTO E EXPEDIÇÃO 35
4.9 DESCRIÇÃO DAS PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO POR PARADAS NO SETOR DE CORTE E COSTURA E IMPRESSÃO 35
4.10 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO 37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 39
5.1 CONCLUSÃO 39
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS POSTERIORES 40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 41
APÊNDICE

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

FIGURA - 1	DISPONIBILIDADE DE MÁQUINA	23
FIGURA - 2	SISTEMA DE PRODUÇÃO	24
FIGURA - 3	GRAFICO DE DESPERDÍCIO	24
FIGURA - 4	GRÁFICO DE GANTT	25
FIGURA - 5	MAPA DE PRODUTIVIDADE	26
GRÁFICO - I	PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO POR PARADAS NO SETOR DE CORTE COSTURA	36
GRÁFICO - II	PERDAS NO SETOR PRODUTIVO POR PARADAS NO SETOR DE IMPRESSÃO	37
QUADRO - I	PERDAS NAS OPERAÇÕES PRODUTIVAS	38

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E COLOCAÇÃO DO PROBLEMA

As competições entre empresas industriais vêm crescendo significativamente desde o início dos anos 90. Muitas dessas empresas, mesmo em países em processo de desenvolvimento, têm enfrentado mercados altamente competitivos, com novos e crescentes critérios para competir e garantir a própria sobrevivência (ESTRELA, 2001).

Com a abertura comercial e as demais reformas pelas quais está passando a economia brasileira, a partir dos anos 90, vêm causando impacto de forma diferenciada nos diferentes setores da indústria. Alguns segmentos têm reagido positivamente ao estímulo do novo contexto, porém a maioria tem apresentado dificuldade de ajustamento às novas condições.

Em decorrência disso, o conjunto da indústria brasileira tem apresentado taxas de crescimento pequenas, déficits crescentes no comércio exterior e grande perda de postos de trabalho, contribuindo, assim para que na expansão da produção e do emprego na economia em seu conjunto, também, ocorram taxas abaixo das necessárias para evitar o agravamento dos problemas no país.

Para se manterem competitivas as empresas precisam incessantemente buscar eliminar suas anormalidades internas, principalmente no setor produtivo. Ao longo das últimas décadas verificou-se uma redução constante das taxas normais de

defeitos que se ficou a dever a fatores como a existência de um ambiente empresarial cada vez mais competitivo, motivado pelo alargamento dos mercados, conduzindo assim as empresas a colocarem uma maior ênfase na qualidade dos seus produtos e processos. Um outro fator de redução da produção defeituosa tem sido o nível crescente de exigência de qualidade dos produtos, por parte dos clientes, que tem obrigado as empresas a aumentar os padrões de qualidade. A evolução tecnológica e organizacional têm contribuído também para a redução do número de unidades defeituosas bem como do respectivo número de defeitos. Esta redução é tanto maior quanto mais cedo se efetuar o controle de qualidade.

No entanto, problemas com a produção defeituosa subsistem ainda em praticamente todas as unidades fabris, independentemente das técnicas específicas de produção utilizadas, sendo que a gravidade destes problemas varia consoante o setor de atividade e a tecnologia utilizada. Assim, a redução da produção defeituosa bem como a sua eventual recuperação constitui ainda uma das principais preocupações dos responsáveis dos vários níveis hierárquicos das empresas.

Apesar de todos investimentos realizados desta empresa no processo de produção, evidencia-se o seguinte problema de pesquisa: Quais são as perdas de maior relevância no processo de acabamento da indústria SACOPLAST?

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A SACOPLAST – Sacos Plásticos do Nordeste S/A, está localizada na Rodovia Br 101 Km 11 - Distrito Industrial – Parnamirim/RN, pertencente ao grupo

econômico Tavares de Melo, tem como atividade preponderante a produção de embalagens plásticas flexíveis em forma de tecido de polipropileno com alta resistência, produção de tecido de polipropileno com alta resistência para confecção de embalagens e produção de tecido de polipropileno com alta resistência para confecção de big-bags. A empresa apresenta mais de 28 anos de experiência nesta atividade. Hoje é considerada uma das maiores empresas do segmento de ráfia no Brasil. Seus principais clientes são produtores de fertilizantes, farinhas de trigo, açúcar, ração animal, sal, sais minerais, etc. Por exemplo:

- Açúcar - Os maiores consumos de embalagens acontecem no interior de São Paulo, Pernambuco e Alagoas.

- Fertilizantes - Realmente o consumo ocorre nas regiões centro-oeste, sul e oeste da Bahia, mas os grandes centros de decisões estão nas regiões Sul e Sudeste.

- Farinha de Trigo - O consumo é bem distribuído em todas as regiões brasileiras, mas os centros de decisão de compras se concentram no Rio e São Paulo.

A Comercialização dos produtos são efetuadas através de representantes exclusivos localizados nas diversas regiões do Brasil. No entanto vale informar que a Sacoplast tem um escritório de vendas em São Paulo onde fica instalada a Gerência Comercial da empresa.

A empresa mantém contratos de terceirização da parte de seu processo produtivo com a Cooperativa Têxtil de Parnamirim (com 50 cooperados) e mais três empresas privadas com mais de 150 funcionários trabalhando durante o período de safras. Analisando as atividades envolvidas em toda cadeia de suprimentos das embalagens de ráfia, pode-se afirmar que cada emprego direto gera pelo menos mais três empregos indiretos.

Convém ressaltar que 96% da produção é comercializada fora do Rio Grande do Norte e 70% deste volume é comercializado nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Assim, a empresa gera empregos e benefícios para a comunidade deste Estado, gerando receitas para a Região. Outro benefício importante para os colaboradores, que se estende aos seus familiares e conseqüentemente reflete na comunidade é seu amplo programa de treinamento e desenvolvimento de pessoal. Vale citar como exemplo o curso Supletivo II grau, convênio com o SESI – Serviço Social da Industria a Sacoplast mantém gratuitamente três turmas para o curso supletivo com mais de 50 alunos; Ginástica Laboral, dentro do convênio com o SESI, implementou um programa de três seções semanais de ginástica para os colaboradores. Metodologia de Gestão pela Total Perfeição da Manufatura. Esta metodologia contempla um abrangente programa de treinamento, formando "O Operador Total" com amplos conhecimentos de qualidade, produtividade, manutenção autônoma, etc. A Sacoplast mantém ainda programas específicos para familiares dos colaboradores e para a comunidade como um todo: Palestra para grupos de jovens; Visitas de alunos de CEFET - e Universidades e as visitas dos familiares às instalações da empresa.

O processo produtivo das embalagens de ráfia requer da empresa o uso intensivo de energia elétrica, pois o aquecimento e fusão do polipropileno utilizam a energia elétrica como fonte geradora de calor. É bem atendida pelo sistema Chesf-Cosern e tem uma capacidade de 3.250 kwa recebendo 13.800 V na alta tensão e distribuindo internamente 380/220V na baixa tensão. O consumo mensal médio é pouco mais de 1.000 Mwh por mês.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

- Identificar as perdas de maior relevância na indústria Sacoplast S/A

1.3.2 Objetivos Específicos

- Descrever o tipo e a natureza das perdas existentes no processo de acabamento.

- Elencar, por ordem decrescente, os tipos de perdas existentes no processo de acabamento.

1.4 JUSTIFICATIVA

O Brasil passa por um momento muito favorável para os negócios de embalagens de polipropileno. Os constantes aumentos das safras de açúcar e

grãos, os constantes ganhos de produtividade e os aumentos da área plantada têm provocado constantes crescimentos no consumo de fertilizantes. Toda esta efervescência do "*agribusiness*" no Brasil tem aumentado sensivelmente a demanda de embalagens do polipropileno e ao mesmo tempo tem exigido um alto padrão de qualidade dos produtos.

A participação da Sacoplast no mercado nacional mostra de maneira muito clara a sua importância para a região, pois 70% dos volumes são comercializados nas regiões Sul e Sudeste. Os quase 610 empregos diretos e o conjunto de empregos indiretos em toda a cadeia produtiva da Sacoplast são outro exemplo dos benefícios auferidos pela Região.

O programa de treinamento e desenvolvimento de pessoal e quase que 100% da matéria-prima utilizada ser produzida no Nordeste mostram claramente a importância como um fator econômico de destaque na Região Nordeste. É uma empresa moderna e atualizada, tanto nos seus ativos como nos processos de gestão aplicados. Projetos ou planos de investimentos como este, caracterizam a constante preocupação dos acionistas com modernização tecnológica das empresas.

A título de exemplo pode-se afirmar que a Sacoplast tem grande parte dos seus processos de extrusão, tecelagem (tecidos de big-bags) e corte/costura tão atualizados quanto às plantas mais modernas do mundo. O mercado de embalagens de ráfia tem apresentado altas taxas de crescimento nos últimos anos beneficiado pela evolução do *agribusiness* no Brasil. Os segmentos de mercado de açúcar,

fertilizantes, rações e grãos têm crescido a taxas de mais de 10% nos últimos dois anos. A Sacoplast, por exemplo, apresenta um crescimento superior acumulado este ano 12% maior que no ano anterior. O grande mercado consumidor esta localizado nas fronteiras agrícolas do país.

Questões como a de saber as anormalidades da produção, devem sem sombra de dúvidas dar suporte aos procedimentos dos custos operacionais, principalmente quando se identificam as quantidades de produtos defeituosos. A valorização de conhecer a produção defeituosa torna-se mais complexa quando associada a regimes de produção integral e à existência de produção de vários produtos, como é o caso da empresa objeto de estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITUAÇÃO DE PERDAS

De acordo com Bornia (2002), as empresas podem estar divididas em trabalho e desperdícios. O trabalho pode estar dividido em trabalho que agrega valor e trabalho que não agrega valor. O trabalho que agrega valor compreende as atividades que realmente aumentam o valor do produto, normalmente são atividades de transformação que modificam fisicamente o produto. O trabalho que não agrega valor compreende as atividades que não aumentam o valor do produto, mas proporcionam suporte para o trabalho efetivo.

Cabe frisar que os desperdícios não adicionam valor ao produto e também não são necessários ao trabalho efetivo, sendo que, às vezes, até diminuem o valor destes produtos. Situa-se a produção de itens defeituosos, movimentação desnecessária, inspeção de qualidade e capacidade ociosa. Segundo Estrela (2001), as empresas devem concentrar-se em eliminar os desperdícios e minimizar o trabalho adicional, maximizando o trabalho efetivo.

Para Perez Junior *et al* (1999), as empresas além do pleno e controle dos custos da produção, é necessário identificar as possibilidades de melhoria de processos que resultem em identificação e eliminação de desperdícios que oneram o custo da produção e reduzem a lucratividade ou a competitividade.

2.2 TIPOLOGIA DAS PERDAS

Shingo (1996) classifica os desperdícios em sete tipos: ***superprodução, transporte, processamento, fabricação de produtos defeituosos, movimento, espera e estoque***.

a) Os desperdícios por ***superprodução*** referem-se à produção de itens acima do necessário ou antecipadamente. São considerados com sendo os mais importantes para Taichi Ohno, porque mascaram os outros desperdícios (Antunes Jr., 1995). De fato, a superprodução aumenta os estoques, o que esconde eventuais imperfeições do processo. Por isso, este tipo de desperdício deve ser eliminado completamente, necessitando-se para tanto do aprimoramento do processo, procurando-se obter um fluxo contínuo de materiais, e da redução dos tempos de preparação dos equipamentos, conseguindo-se diminuir o tamanho dos lotes processados.

b) Desperdícios por ***transporte*** referem-se basicamente às atividades de movimentação de materiais, as quais usualmente não adicionam valor ao produto. A meta para este tipo de desperdício deve ser a completa eliminação, e não apenas a melhoria por meio de mecanização ou automação, por exemplo. Sua redução depende diretamente da reorganização física da fábrica, a qual deve ser conduzida de forma a reduzir ao mínimo possível as necessidades de movimentação de materiais.

c) O desperdício por processamento propriamente dita correspondem às atividades de transformação desnecessárias para que o produto adquira

suas características básicas de qualidade, ou seja, consistem em se trabalhar fazendo peças, detalhes ou transformações desnecessárias ao produto. Evidentemente, uma transformação desnecessária no produto ou a confecção de partes dispensáveis para conseguir as funções básicas do artigo constituem desperdício, por mais eficiente que seja o processo. A eliminação destas deficiências de processo (ou projeto) deve ser completa e pode ser atingida por meio de técnicas de análise do valor de produto e de processo.

d) Os desperdícios por ***fabricação de produtos defeituosos***, originam-se na confecção de itens fora das especificações de qualidade. Este tipo de desperdício talvez seja a mais facilmente identificável e mensurável, mas não o menos importante. Na verdade, uma das maiores necessidades da empresa moderna é a busca incessante pela excelência na produção. Sem isto, ela não se torna competitiva no mercado moderno. Assim, podemos dizer que o combate ao desperdício por fabricação de produtos defeituosos é básico para o controle de outros desperdícios. O ataque a este desperdício deve ser embasado na confiabilidade do processo e na rápida identificação e solução de problemas.

e) Desperdício no ***movimento*** relacionam-se à movimentação inútil na execução das atividades, ou seja, à ineficiência da operação propriamente dita. O nome deriva dos estudos do movimento, de Gilbreth, para quem a ineficiência resulta de movimentação desnecessárias no trabalho de transformação. A mensuração deste desperdício está ligada à obtenção de

padrões de desempenho para as operações, e sua eliminação é conseguida alcançando-se os padrões necessários.

f) Desperdícios por ***espera*** (ociosidade) são formados pela capacidade ociosa, que dizer, por trabalhadores e instalações paradas, o que gera custos. Os principais fatores que aumentam este desperdício são: elevado tempo de preparação falta de sincronização da produção e falhas não previstas no sistema produtivo (Antunes Jr., 1995). Portanto, para se evitar este desperdício, deve-se principalmente reduzir o tempo de preparação das máquinas, balancear a produção e aumentar a confiabilidade do sistema.

g) Os desperdícios por **estoque**, que são os custos financeiros de manutenção dos estoques, custos devido à obsolescência dos itens estocados e, principalmente, custos de oportunidades pela perda de mercado futuro para a concorrência com menor *lead time*. As empresas devem perseguir a máxima redução possível de seus estoques, os quais causam inúmeros problemas.

2.3 COMPETITIVIDADE E ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO

De acordo com Davis *et al* (2002), a concorrência em muitos mercados tem sido significativamente intensificada em anos recentes, especialmente entre empresas internacionais, e esta tendência deve continuar. Este aumento na

concorrência deve-se, em grande parte, ao fato do mundo estar se tornando rapidamente uma aldeia global.

Este movimento em direção a uma economia única mundial ocorreu por diversas razões, incluindo: avanço contínuo em tecnologia da informação que facilitam a rápida transferência de dados através de longas distâncias; a crescente tendência de diminuir as barreiras ao comércio, como se verifica com o NAFTA (North America Free Trade Agreement) e a formação da União Européia; a diminuição dos custos de transporte, e o surgimento de mercados de alto crescimento associados a altas margens de lucro, em países recentemente industrializados. Esses novos mercados podem ser comparados aos mercados saturados e margem de lucro em encolhimento que estão sendo experimentados nos países altamente desenvolvidos.

Como conseqüência, a fim de não apenas sobreviver, mas prosperar em um mercado tão acentuadamente competitivo, uma empresa precisa diferenciar-se de sua concorrência. Em um ambiente, os clientes irão comprar apenas com base no preço, fazendo-os cair e encolhendo as margens de lucro. Nesta situação altamente competitiva, apenas a empresa que produz com baixo custo pode ser bem sucedida em um mercado global.

2.4 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O controle do processo produtivo inclui funções como codificação de materiais, planejamento agregado, MRP, programação de produção, planejamento de projetos, avaliação da produtividade e administração da qualidade. (Slack, 1999).

Segundo Martins e Laugeni (2000), o controle de processo produtivo também inclui o movimento dos materiais dentro da fábrica, englobando as seguintes atividades:

- Descargas de Materiais;
- Inspeção de recebimento e transporte até os almoxarifados e/ou linha de produção;
- Controle dos materiais nos almoxarifados;
- Requisição de materiais de estoque;
- Movimentação de materiais dentro das áreas de produção;
- Movimentação dos produtos acabados na linha de produção para a expedição e/ou almoxarifado de produtos acabados;
- Carregamento dos caminhões (ou outro meio de transporte) para a expedição dos produtos acabados.

Por mais criteriosa que seja a supervisão, ou o ajuste de equipamento, os processos produtivos são acompanhados de perdas, sejam de matéria-prima, de hora-máquina, homem-hora ou de produtos. Como a perda é para ser minimizada, o controle deve ser feito de forma a possibilitar o acompanhamento, permanente, do percentual de desperdício ocorrido no processo.

O controle do desperdício será tão mais necessário quanto maiores forem os custos dos itens a serem controlados (ROCHA, 1996).

2.5 GRÁFICOS DE CONTROLE DE PRODUÇÃO

Os gráficos de controle devem ser simples e de fácil visualização. Dentro da fábrica, vários tipos são utilizados e visam planejar a produção e acompanhar seus passos. Desta forma pode-se apresentar outras formas de controle (ROCHA, 1996).

2.5.1 Disponibilidade de Máquina

Essa disposição permite o PCP conhecer a situação de ocupação e disponibilidade dos diversos equipamentos, assim como identificar com qual ordem de produção cada máquina está ocupada. (ver figura 1)

FIGURA 1 – DISPONIBILIDADE DE MÁQUINA

PROGRAMA DO MÊS																
Dia do Mês .	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24
Máquina 1	//	//	//	//	//											
	Op. 79															
Linha A	//	//	//	//	//	//	//	//								
	Op. 76					Op. 78										

FONTE: Adaptado de ROCHA, 1996.

2.5.2 Gráfico da Seqüência de Produção

O gráfico da seqüência de produção é uma sistemática de controle voltada para o acompanhamento de um produto específico quando em produção. Nele estão

indicados à seqüência a ser obtida nas operações e o tempo gasto em cada fase. (ver figura 2)

FIGURA 2 – SISTEMA DE PRODUÇÃO

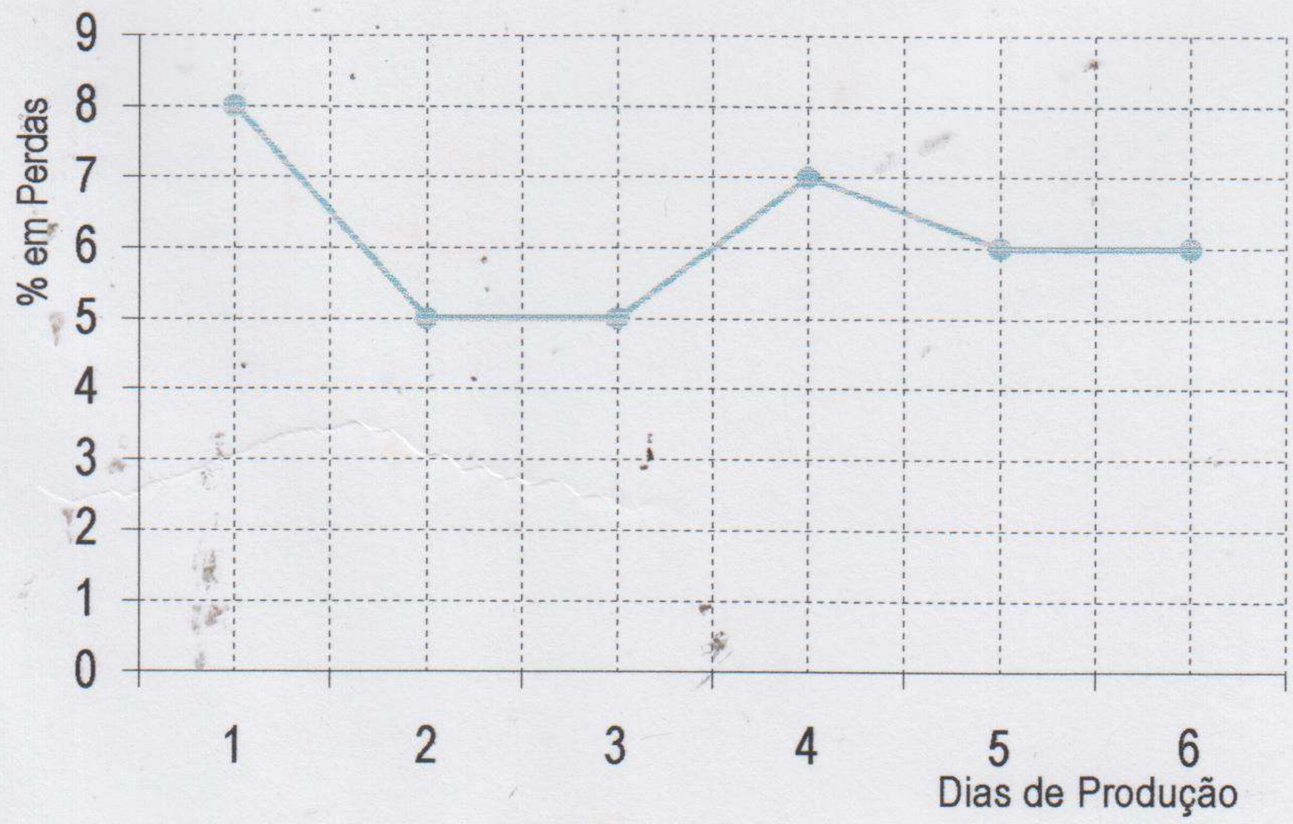
	Dia da Semana	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S
	Dia do Mês	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21
Op. 81	Máquina 1	//	//	//	//	//	//									
	Máquina 2												//	//	//	//
	Máquina 3							//	//	//	//	//				

FONTE: Adaptado de ROCHA, 1996.

2.5.3 Gráfico de Desperdício

Por mais criteriosa que seja a supervisão, ou seja, ajuste do equipamento, os processos produtivos são acompanhados de perdas, sejam de matéria-prima, de hora-máquina, homem-hora ou de produtos. Como a perda é para ser minimizada, o controle deve ser feito de forma a possibilitar o acompanhamento, permanente, do percentual de desperdício ocorrido no processo. (ver figura 3)

FIGURA 3 – GRÁFICO DE DESPERDÍCIO



FONTE: Adaptado de ROCHA, 1996.

2.5.4 Gráfico de Gantt

O gráfico de Gantt é composto de duas entradas. É um dispositivo que permite registrar no mesmo gráfico, simultaneamente, a programação e a produção de um bem, de forma a ser possível acompanhar o desenvolvimento da fabricação e compará-lo com o programa traçado. (ver figura 4)

FIGURA 4 – GRÁFICO DE GANTT

		4/10	5/10	6/10	7/10
Data Atual		V	V	V	
Máquina 1	A	Op. 40 Quant. 400	Op. 40 Quant. 400	Op. 40 Quant. 400	Op. 40 Quant. 400
	B	400	450	400	
	C	400/400	850/800	1.250/1.200	
Máquina 2	A	Op. 41 Quant. 100	Op. 41 Quant. 100	Op. 41 Quant. 100	Op. 41 Quant. 100
	B	100	0	100	
	C	100/100	100/200	200/300	
Máquina 3	A	Op. 42 Quant. 150	Op. 42 Quant. 150	Op. 42 Quant. 150	Op. 42 Quant. 150
	B	150	120	150	
	C	150/150	270/300	420/450	

FONTE: Adaptado de ROCHA, 1996.

2.5.5 Mapa de Produtividade

No mapa de produtividade mostra como pode montar um mapa que permite avaliar o desempenho da produção durante determinada tarefa. Cada grupo de pessoas tem uma produtividade esperada, calculada para utilização do tempo da tarefa ou pela capacidade padrão produtivo do equipamento de trabalho.

Ao final da jornada de trabalho, a produtividade conseguida pode ser comparada com o padrão, concedendo ao administrador um instrumento valioso no gerenciamento da produção. (ver figura 5)

FIGURA 5 – MAPA DE PRODUTIVIDADE

Data.: 02 de Maio de 2004				Produtividade		
Máquina	Produção (Unidade).	Horas Trabalhadas	Nº Pessoas Utilizadas	Do dia Unid./h.h	Padrão Unid./h.h	% do Padrão
	A	B	C	D = A/BC	E	100 d/e
Encher	12.000	10	5	240	280	85,7
Empacotar	18.000	8	10	225	260	86,5
Rotular	24.000	8	6	500	700	71,4

FONTE: Adaptado de ROCHA, 1996.

Pode-se observar que a definição técnica de perda consiste na manifestação que, surgida de maneira indesejável, altera a natureza e/ou as propriedades da peça fabricada.

Vale ressaltar que também pode definir unidades defeituosas como produção que não satisfaz os padrões dimensionais ou de qualidade e por esse fato é rejeitada pelo controle de qualidade.

A redução da taxa de ocorrência de defeitos é um objetivo sempre presente em qualquer tipo de organização. Para evitar ou reduzir a produção defeituosa as empresas devem atuar ao nível da prevenção de falhas mecânicas e acidentes. Em muitos processos produtivos a ocorrência de defeitos ainda é inevitável, podendo estas ser originadas por deficiências no equipamento, erro humano e/ou utilização de materiais de menor qualidade.

3 METODOLOGIA

Metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que serão percorridos na busca do conhecimento (ANDRADE, 2003).

3.1 TIPO DE PESQUISA

Com referência aos objetivos do projeto, a pesquisa se caracteriza do tipo exploratório, logo, a pesquisa de natureza exploratória, na maioria dos casos, constitui um trabalho preliminar ou preparatório para outro tipo de pesquisa. Quanto ao procedimento utilizado, ou seja, a maneira pela qual se obteve os dados necessários, foi realizada através de uma pesquisa de campo.

Para Andrade (2003), a pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimento acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou relações entre eles.

3.2 AMBIENTE DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na SACOPLAST – Sacos Plásticos do Nordeste S/A, está localizada na Rodovia Br 101 Km 11 - Distrito Industrial – Parnamirim/RN, tendo como ambiente da pesquisa a ser efetuado o presente estudo o setor de produção. No que se refere aos sujeitos da pesquisa, apresenta-se como os responsáveis

pelas informações o gerente do departamento de produção, bem como, os encarregados do setor produtivo.

3.3 COLETA DE DADOS

Segundo Andrade (2003), a coleta dos dados constitui uma etapa importantíssima da pesquisa de campo, mas não deve ser confundida com a pesquisa propriamente dita.

Os instrumentos que foram utilizados na coleta dos dados deste projeto são os seguintes:

- Pesquisa documental;
- Questionário semi-estruturado;
- Observação direta;
- Entrevista;
- Formulário.

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS

Conforme Barros e Lehfeld (2003), o tratamento dos dados significa buscar o sentido mais explicativo dos resultados da pesquisa. No qual a interpretação está ligada à análise, esta pode ser qualitativa, quantitativa e quanti-qualitativa.

Diante dos objetivos apresentados nessa pesquisa, os dados coletados foram tratados de forma quanti-qualitativa, utilizando o modelo de Shingo (ver item 2.2).

4 ANALISE DE DADOS

Conforme pesquisa realizada junto à empresa objeto de estudo, o presente trabalho obteve significativo resultado, a ser apresentado a seguir. A estrutura dos resultados alcançados analisará os seguintes tópicos: estoque semi-acabados, transporte da bobina, impressão, transporte para o setor de corte e costura, corte e costura com defeito, controle de qualidade (revisão), prensa, transporte para o acondicionamento e expedição, considerações sobre as perdas do processo produtivo.

4.1 ESTOQUE SEMI-ACABADOS



Como se pode observar, ficou constatado que, apesar de seus clientes utilizarem produtos sazonais, os produtos semi-acabados ficam, na maioria das vezes, em estoque, ocasionando um amontoado de bobinas, aguardando a programação colocá-los, para serem laminados, impressos, costurados e, posteriormente, expedidos. Existem os casos em que as bobinas estão fora do padrão de uso. Essas vão para o estoque "fora de padrão ou não conforme" afim de serem vendidas como bobinas de

segunda qualidade. Logo, a perda proporcionada nesse setor foi por superprodução, produtos defeituosos e estoque.

4.2 TRANSPORTE DA BOBINA



Torna-se evidente que a movimentação é necessária ao operador quanto ao transporte da bobina do produto semi-acabado, haja vista que, ao sair das máquinas de impressão, o mesmo tem três destinos. O primeiro é esperar a própria máquina de corte costura concluir seu processo; em seguida, a espera pela troca de bobina e regulagem da máquina para o produto subseqüente; no segundo, a bobina é etiquetada com o código de barra e levada para o estoque de telas impressas aguardando a data combinada com o cliente, afim de entrar na operação; terceiro, seguir para as empresas terceirizadas onde será feito o processo de acabamento e em seguida seja expedido o produto. Deve-se lembrar que todo o processo da empresa conta com um sistema de controle e rastreabilidade que a cada operação leva os produtos a serem etiquetados nas balanças existentes. Considerando a perda em espera, mesmo assim ficou evidenciado a perda no movimento, por espera e no transporte.

4.3 IMPRESSÃO



Pode-se constatar que, ao iniciar o processo da impressão, existe uma perda de tempo por ter que preparar a máquina para troca de artigo, ou seja, perda por espera, para o produto que deverá ser impresso (em média dependendo da cor a ser utilizada leva-se em torno de 4:00h para conclusão da troca de artigo), inicia-se o processo já com perda (produto defeituoso) e termina, também, acarretando resíduos ocasionados por falhas na impressão.



Após a impressão concluída esta bobina fica aguardando um operador deslocá-la para as balanças, recebendo assim, uma identidade (código de barra) e, depois, para a máquina de corte e costura, dando início à operação de transformação da bobina em sacos, caso contrário vai para o estoque de produtos acabados e enviados para os terceiros, assim gerando custos, que

proporcionam uma perda por superprodução ou mesmo por estoque, quando as bobinas são direcionadas para o almoxarifado. Existe, também, a perda de tempo na troca de turno no qual o laboratório de qualidade faz uma revisão no produto que está sendo impresso, gerando desta forma, outra perda por espera.

4.4 TRANSPORTE PARA O SETOR DE CORTE E COSTURA

Até iniciar a operação de corte costura, há duas perdas em relação ao deslocamento das bobinas até a máquina: primeiro, a saída da bobina da impressão até a balança (etiquetas); em seguida até a máquina (aproximadamente 10 minutos), segundo o deslocamento da bobina do estoque de telas impressas somado à troca da bobina. No ato do término de cada bobina, levam-se, aproximadamente, 20 minutos de todo o processo. Quem define a quantidade de bobinas é a programação para aquele produto que vai ser cortado e costurado.

4.5 CORTE E COSTURA COM DEFEITO



Para os sacos com defeitos, existem dois destinos: nos sacos que podem ser aproveitados são corrigidos os defeitos e encaminhados para a prensa como produtos acabados. Já o não

conforme (com defeitos), viram sacos de 2ª qualidade e vendidos com preço inferior ao saco de 1ª qualidade, sendo este setor o maior gerador de produtos defeituosos.

4.6 CONTROLE DE QUALIDADE (REVISÃO)



A cada intervalo de meia hora, é feita uma análise de toda as definições em relação ao saco a ser costurado, quantidade de pontos por costura, largura, comprimento, qualidade de impressão, simetria, enquadramento e falhas visuais, isto com acompanhamento do laboratório de qualidade. Faz-se o uso do Controle Estatístico da Qualidade. Mesmo utilizando o CEQ (Controle Estatístico da Qualidade), a cada 50 sacos saídos da máquina são imediatamente, analisados com revisão visual.

Com relação às perdas geradas nesse setor, pode-se constatar a perda por espera, na qual em algum momento, o operário fica parado por não ter sacos para revisar. Verifica-se a perda no movimento e de processo (em alguns momentos o operador faz a conferência por mais de uma vez em um mesmo lote).

4.7 PRENSA



Uma das perdas mais significativas é durante a espera do produto a ser prensado, gerando a perda por espera. Em média, chega-se à prensa por turno 84.0000 sacos (168 volumes de 500 sacos) e, por turno, consegue-se concluir 77.000 sacos. Com isso sobra, sempre, 11.000 sacos para serem prensados de um turno para o outro. Somando-se aos já existentes, dá-se um volume de 95.000 sacos. Somado o tempo de prensa mais o de etiquetagem, tem-se uma perda de 5 minutos para cada volume de 500 sacos.

Com relação ao processo de prensa, outras perdas foram detectadas, tais como se pode destacar: A perda por super produção: logo ao concluir sua atividade, o produto não é transportado, imediatamente, para o setor de acondicionamento e expedição, ficando, durante alguns minutos, parado e ocupando um espaço no setor de produção. Outra perda visualizada nesse setor foi com relação ao movimento do operário, o mesmo executando as atividades que proporcionam muitos desgastes físicos.

Em algumas das atividades do produto a ser prensado, observou-se a necessidade de efetuar, novamente, as amarrações do lote, gerando, assim, uma perda no processamento.

4.8 TRANSPORTE PARA O ACONDICIONAMENTO E EXPEDIÇÃO

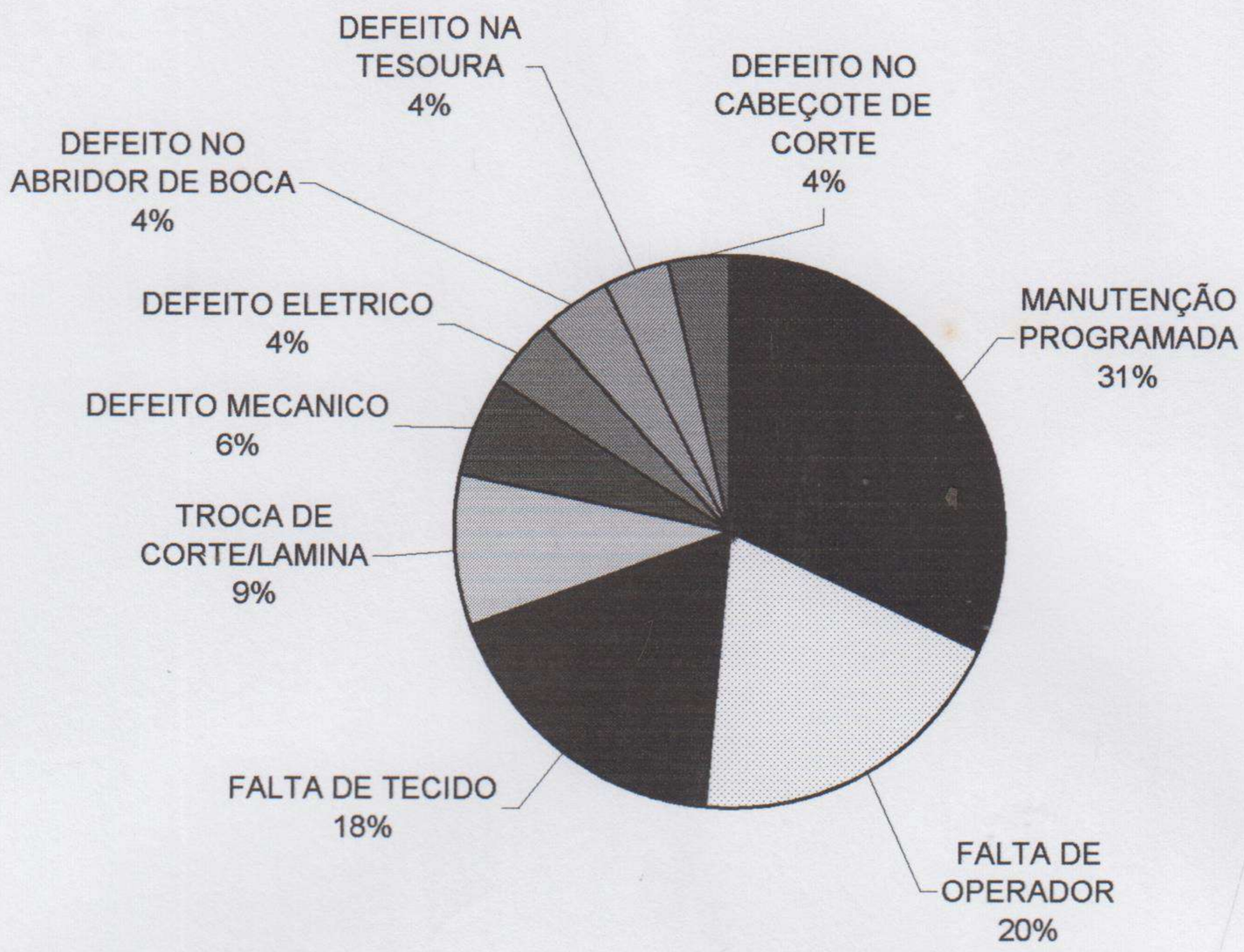


Esta operação é executada, após o produto ser prensado, etiquetado e empilhado, aguardando-se a vinda da empilhadeira a ser levado para o estoque de produtos acabados, sendo coletado para ser inserido ao sistema de controle de estoque e, com isso, aguardar a sua programação de embarque. Logo, a perda gerada nessa operação foi de espera, bem como por movimento e por transporte, no qual o produto passa pelo mesmo caminho anterior, com isso percebendo-se que o percurso está sendo executado de forma desnecessária.

4.9 DESCRIÇÃO DAS PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO POR PARADAS NO SETOR DE CORTE E COSTURA E IMPRESSÃO

Os resultados parecem indicar que a perda, por espera, é cada vez mais presente. Apesar de 31% ser da manutenção programada, cabe frisar que se faz necessária a parada em virtude da manutenção preventiva das máquinas. Logo em seguida, com 20%, outra perda significativa no processo produtivo é a falta do próprio operador que conduz todo o processo, gerando outros custos, em suma 18% do tempo de perda por esperar o tecido (bobina) chegar até as máquinas e iniciar o processo de corte costura (ver gráfico I).

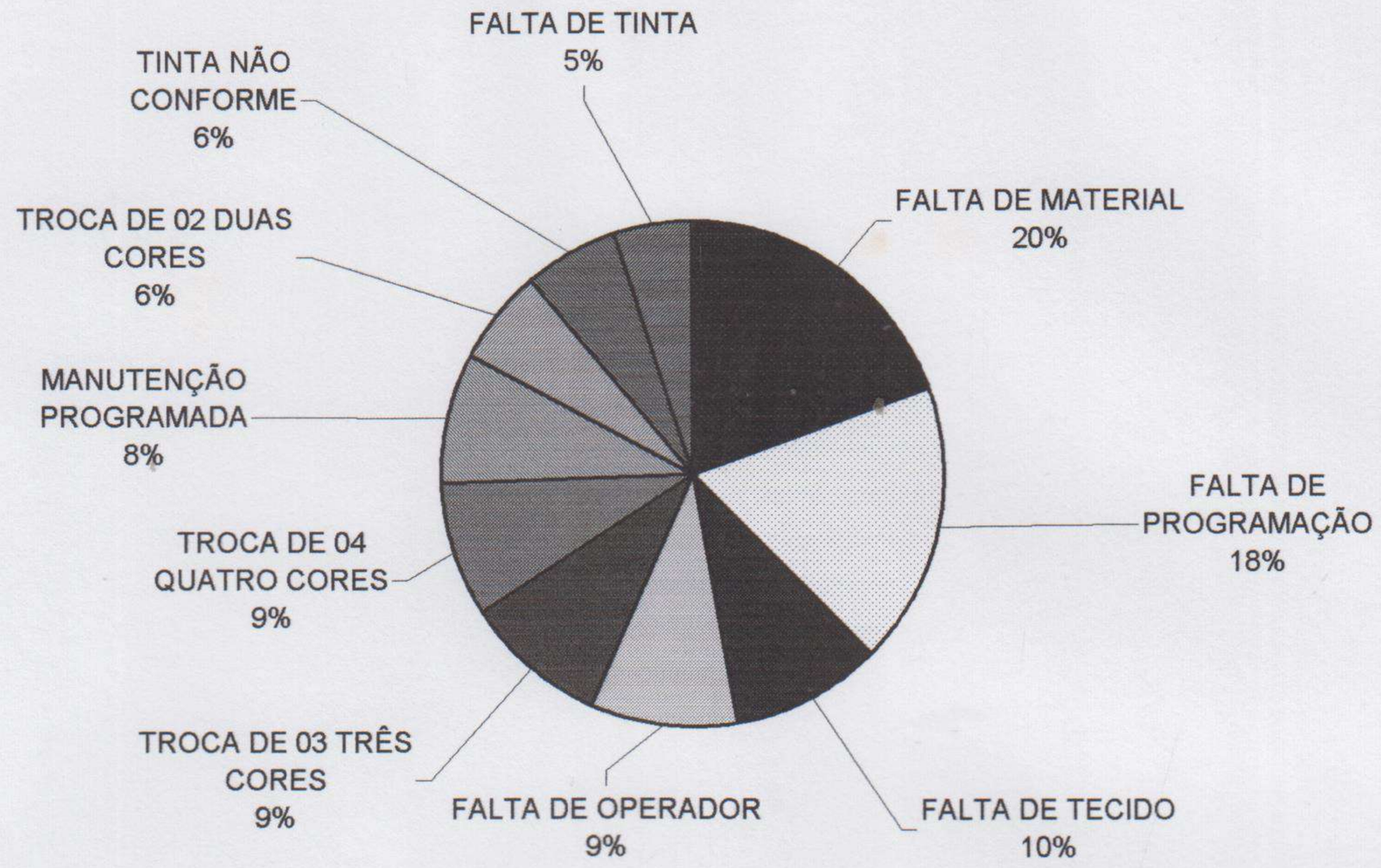
GRÁFICO I – PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO POR PARADAS NO SETOR DE CORTE E COSTURA



FONTE: Relatório industrial, novembro 2004.

Não é surpreendente que, também no setor de impressão, venha ocorrer a perda em virtude da espera e por processos. 20% das horas paradas estão, diretamente, vinculadas à falta de algum tipo de material que interfira no processo de impressão. 18%, como se pode ver, é devido à programação mal planejada, ocasionando, também, custo para industria. Face ao exposto, 10% das perdas por horas paradas, fica por falta do produto (bobina) no local exato da execução da impressão, aguardando o operador transportar do estoque até o local das máquinas de impressão (ver gráfico II).

GRÁFICO II – PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO POR PARADAS NO SETOR DE IMPRESSÃO



FONTE: Relatório industrial, novembro 2004.

4.10 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo estudado foi feito com base na classificação de perdas desenvolvida por SHINGO (ver item 2.2). Esse procedimento permitiu a constatação de uma ocorrência significativa de perdas nas diversas operações produtivas, conforme está demonstrado no quadro III.

QUADRO I – PERDAS NAS OPERAÇÕES PRODUTIVAS

	ESPERA	SUPER PROD.	MOVIMENTO	TRANSPORTE	PROCESSOS	PRODUTO C/ DEFEITO	ESTOQUE
ESTOQUE SEMI-ACABADOS		X				X	X
TRANSPORTE DA BOBINA	X		X	X	X		
IMPRESSÃO	X	X			X	X	X
TRANSP. P/ CORT/COSTURA	X		X	X			
COSTURA C/ DEFEITO	X	X	X	X	X	X	X
REVISÃO	X		X		X		
PRENSA	X	X	X	X	X		
TRANSP. P/ EXPEDIÇÃO	X		X	X			X

FONTE: Pesquisa direta, 2004.

Com base no quadro I, observa-se que a perda por espera e movimento estão presentes em 87,5% das operações do processo produtivo pesquisado, indicando que essa categoria de perda é a mais freqüente neste tipo de processo.

Na seqüência, as demais perdas foram detectadas, mas não em sua totalidade, mesmo assim gerando prejuízos para a organização. Vale ressaltar que as perdas identificadas no processo estudado são todas do tipo evitáveis e estão relacionadas tanto com o processo produtivo quanto com os processos antecedentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÃO

A realização desta pesquisa permite que se estabeleça algumas considerações de natureza conclusiva acerca da consecução de seus objetivos. Estas conclusões, extraídas do processo de análise dos dados levantados na pesquisa, não servem, no entanto, como considerações a serem formuladas para outros setores econômicos (de bens e serviços), uma vez que elas resultam de um estudo de caso realizado, apenas, numa empresa do setor de polímeros. Neste sentido, explica-se a necessidade de não elaborarem generalizações deste conteúdo, mas apenas utilizá-lo sob o escopo de comprovação da aplicabilidade do modelo de Shingo (ver item 2.2).

Ressalta-se, inicialmente, que esse modelo detectou uma alta incidência de perdas na organização, destacando as perdas por: espera e movimento, que estão presentes em quase a totalidade das operações pesquisadas no processo produtivo, indicando e comprovando que essa categoria de perda é a mais freqüente nesse tipo de processo.

A verificação das demais perdas também foi constatada, mas não em sua totalidade, mesmo assim gerando prejuízos para a organização. O ponto mais agravante é que todos as tipologias das perdas são do tipo evitáveis, em que se relacionam tanto com o processo produtivo quanto com os processos antecedentes as suas operações.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS POSTERIORES

- Desenvolver o presente estudo em todo setor produtivo, não apenas no setor de acabamento.
- Quantificar, em termos financeiros, a representatividade de cada perda para organização.
- Propor a criação de um setor que análise exclusivamente as perdas geradas no processo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico:** elaboração de trabalhos na graduação. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Vale. A lógica das perdas nos sistemas de produção; uma análise crítica. In: Encontro Nacional da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração. ***Anais...*** João Pessoa, UFPB: 1995, v.7, p.357-371.

BARROS, A. de J. P.; LEHFELD, N. A. de S. **Projeto de pesquisa:** propostas metodológicas. 14.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos:** aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CORRÊA, Henrique; GIANESI, Irineu. **Just in time, MRPII e OPT:** um enfoque estratégico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

DAVIS, Mark M. *et al*. **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

ESTRELA, George Queiroga. **A lógica do método ABC na descrição das perdas associadas ao processo produtivo da indústria de curtume:** um estudo de caso. João Pessoa/PB, 2001, 76 f. dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da Paraíba.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 2000.

PEREZ JUNIOR, J. H. et al. **Gestão estratégica de custos.** São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, Dúlio. **Fundamentos técnicos da produção.** São Paulo: Makron Books, 1996.

SHINGO, Shingo. **O sistema Toyota de produção;** do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SLACK, Nigel et al. **Administração de produção.** Revisão técnica: Henrique Corrêa, Irineu Gianesi. São Paulo: Atlas, 1999.

APÊNDICE

	ESPERA	SUPER PRODUÇÃO	MOVIMENTO	TRANSPORTE	PROCESSOS	PRODUTO C/ DEFEITO	ESTOQUE
ESTOQUE SEMI-ACABADOS							
TRANSPORTE DA BOBINA							
IMPRESSÃO							
TRANSP. P/ CORT/COSTURA							
COSTURA C/ DEFEITO							
REVISÃO							
PRENSA							
TRANSP. P/ EXPEDIÇÃO							