

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Trabalho de Formatura

APONTAMENTO DA PRODUÇÃO E ESTOQUES E
GERENCIAMENTO DA PRODUTIVIDADE COM O AUXÍLIO DO
CÓDIGO DE BARRAS

Ana Cristina Matsuda
Autora

Miguel Cezar Santoro
Orientador

1997

X-1997
M429a

“O otimismo, como a esperança, significa uma forte expectativa de que, em geral, tudo vai dar certo na vida, apesar dos reveses e frustrações. Do ponto de vista da inteligência emocional, o otimismo é uma atitude que protege as pessoas da apatia, desesperança ou depressão diante das dificuldades. E como acontece com a esperança, sua prima carnal, o otimismo paga dividendos na vida (contanto, claro, que seja um otimismo realista; o otimismo demasiado ingênuo pode ser desastroso).”

Daniel Goleman

Agradecimentos

Ao professor e amigo *Miguel Cezar Santoro*, pela orientação constante, paciência, críticas construtivas; pela confiança e apoio nos diversos momentos;

Ao Sr. *Toshio Nakabayashi*, pela confiança, amizade, apoio; pela oportunidade de aprendizagem em várias áreas da empresa; pelas críticas construtivas e momentos de reflexão compartilhados;

Ao Sr. *Antonio Sakamoto*, pela confiança e amizade; pela força, incentivo, valorização;

À engenheira *Christina N. Yatsuda*, pela amizade, ensinamentos; pelo apoio constante e experiências compartilhadas; pelo caráter e força de trabalho;

A todos os companheiros de trabalho do PCP, em especial à *Laura H. S. Pereira*, pela amizade e apoio nos mais diversos momentos;

Ao engenheiro *Paulo Nishimi*, pela amizade e confiança; pelo apoio e pela inesgotável alegria de seu ser;

Aos amigos *Yukio Kanegae* e *Naonori Hiroki*, pelos ensinamentos, pelo apoio e momentos compartilhados;

Aos colegas do CPD, pelos ensinamentos e momentos compartilhados;

Aos amigos *Fábio Munechika*, *Jackson Itikawa*, *Michela Nagase* e *Denise H. Yuki*, pela presença constante, apoio e amizade;

À *Fumio Hayashi*, pela amizade e carinho;

Aos colegas de sala, pela amizade e momentos compartilhados;

A todos amigos “elétricos”, pela amizade e inesquecíveis anos de convívio, e pela compreensão de uma amiga “produtora”;

E principalmente, à minha família, por tudo.

Sumário

Este trabalho apresenta a concepção de um sistema de apontamento da produção e estoques com o auxílio da tecnologia do código de barras numa indústria de produtos plásticos. Aproveitando o sistema de apontamento proposto, são desenvolvidos certos indicadores de produtividade para a empresa, de forma a ajudar as chefias e gerências das áreas envolvidas nas análises e tomadas de decisões acerca da área de manufatura.

Índice

<i>Capítulo 1 - A Empresa</i>	1
1.1. <i>Apresentação da empresa</i>	1
1.1.1. <i>Descrição geral</i>	1
1.1.2. <i>Estrutura organizacional</i>	3
1.1.3. <i>Produtos da empresa</i>	5
1.1.4. <i>Aplicações dos produtos da empresa</i>	5
1.1.5. <i>Unidades produtivas</i>	7
1.1.6. <i>Estratégias da empresa</i>	7
1.2. <i>O estágio</i>	8
<i>Capítulo 2 - O Processo Produtivo</i>	9
2.1. <i>Particularidades do processo produtivo</i>	9
2.2. <i>Laminados Flexíveis de PVC</i>	9
2.3. <i>Laminados Reforçados (Lonas)</i>	10
2.4. <i>Mangueiras de alta pressão</i>	12
<i>Capítulo 3 - Descrição dos Processos</i>	14
3.1. <i>O Setor de PCP</i>	14
3.1.1. <i>Empenho dos produtos</i>	16
3.1.2. <i>Programação dos produtos</i>	16
3.2. <i>O Setor de Laminados (Calandras)</i>	17
3.3. <i>O Setor de Reforçados</i>	18
3.4. <i>O Setor de Mangueiras</i>	19
3.5. <i>O Setor de Recepção</i>	19
3.5.1. <i>Recebimento de matérias-primas</i>	20
3.5.2. <i>Retirada de mercadorias</i>	21
3.6. <i>O Almoxarifado/Depósito</i>	21
3.6.1. <i>Recebimento de matérias-primas</i>	21
3.6.2. <i>Retirada de mercadorias</i>	22
3.6.2.1. <i>Separação de produtos</i>	22
3.6.2.2. <i>Emissão da nota fiscal</i>	23
3.6.2.3. <i>Carregamento do caminhão</i>	23
3.6.2.4. <i>Emissão do romaneio de despacho de mercadorias</i>	23
3.6.3. <i>Abastecimento de matérias-primas das áreas produtivas</i>	24
3.6.4. <i>Armazenamento de produtos acabados</i>	25
3.7. <i>O Setor de Apontamento da Produção</i>	25
3.8. <i>O Setor de Custos</i>	26

3.9.1. Empenho e Programação dos Produtos.....	27
3.9.2. Setor de Laminados.....	29
3.9.3. Setor de Reforçados	30
3.9.4. Setor de Mangueiras.....	31
3.9.5. Recebimento de matérias-primas.....	32
3.9.6. Despacho de Produtos	33
3.9.7. Solicitação de materiais ao almoxarifado	34
3.9.8. Devolução de materiais ao almoxarifado	34
<i>Capítulo 4 - Detecção dos Problemas.....</i>	<i>35</i>
4.1. <i>Levantamento dos problemas.....</i>	<i>35</i>
4.1.1. Setor de PCP	35
4.1.2. Área Produtiva	36
4.1.3. Setor de Recepção	38
4.1.4. Almoxarifado	38
4.1.5. Depósito	39
4.1.6. Setor de Apontamento da Produção.....	40
4.1.7. O Setor de Custos.....	40
4.1.8. Problemas gerais.....	41
4.2. <i>Diagnóstico dos problemas levantados.....</i>	<i>41</i>
4.3. <i>Escolha do Tema de Trabalho.....</i>	<i>42</i>
4.4. <i>Objetivos do Trabalho</i>	<i>43</i>
<i>Capítulo 5 - Tecnologias e Conceitos Abrangidos.....</i>	<i>45</i>
5.1. <i>Sistema de apontamento.....</i>	<i>45</i>
5.2. <i>Sistema de apontamento “on line” e “real time”</i>	<i>46</i>
5.3. <i>Código de Barras.....</i>	<i>46</i>
5.4. <i>Equipamentos de leitura de código de barras.....</i>	<i>48</i>
5.5. <i>Coletores de dados.....</i>	<i>48</i>
5.6. <i>Radiofrequência</i>	<i>48</i>
5.7. <i>Produtividade</i>	<i>49</i>
5.8. <i>Indicadores de desempenho e controle.....</i>	<i>50</i>
<i>Capítulo 6 - Necessidades do Sistema</i>	<i>51</i>
6.1. <i>Codificação de matérias-primas.....</i>	<i>51</i>
6.2. <i>Codificação das matérias-primas a granel.....</i>	<i>52</i>
6.3. <i>Codificação de produtos acabados e semi-acabados produzidos internamente...</i>	<i>52</i>
6.4. <i>Codificação dos racks, estruturas porta-pallets, gaiolas e estantes de ferro.....</i>	<i>53</i>
6.5. <i>Equipamentos necessários.....</i>	<i>54</i>

<i>6.5. Equipamentos necessários.....</i>	<i>54</i>
<i>6.6. Outras considerações.....</i>	<i>55</i>
<i>Capítulo 7 - Concepção do Sistema.....</i>	<i>56</i>
<i>7.1. Recebimento de matérias-primas.....</i>	<i>56</i>
<i>7.1.1. Recepção.....</i>	<i>56</i>
<i>7.1.2. Almoxarifado.....</i>	<i>57</i>
<i>7.2. Transferências de produtos entre unidades produtivas</i>	<i>58</i>
<i>7.3. Abastecimento de matérias-primas das áreas produtivas</i>	<i>59</i>
<i>7.4. Programação dos produtos.....</i>	<i>60</i>
<i>7.5. Apontamento da produção e geração de etiquetas de código de barras para os produtos semi-acabados e produtos acabados pelas áreas produtivas.....</i>	<i>61</i>
<i>7.5.1. Os Setores de Laminados e Reforçados.....</i>	<i>61</i>
<i>7.5.2. O Setor de Mangueiras</i>	<i>63</i>
<i>7.5.3. O Setor de Mistura.....</i>	<i>64</i>
<i>7.6. Apontamento do consumo de materiais pelas áreas produtivas</i>	<i>65</i>
<i>7.6.1. O Setor de Laminados.....</i>	<i>65</i>
<i>7.6.2. O Setor de Reforçados.....</i>	<i>66</i>
<i>7.6.3. O Setor de Mangueiras</i>	<i>68</i>
<i>7.6.4. O Setor de Mistura.....</i>	<i>70</i>
<i>7.7. Rastreabilidade dos materiais consumidos.....</i>	<i>70</i>
<i>7.8. Identificação das sobras de materiais pelas áreas produtivas.....</i>	<i>70</i>
<i>7.9. Transferências de matérias-primas das áreas produtivas para o almoxarifado (devoluções).....</i>	<i>71</i>
<i>7.10. Empenho dos produtos.....</i>	<i>72</i>
<i>7.11. Despacho de produtos.....</i>	<i>73</i>
<i>7.11.1. Separação de produtos.....</i>	<i>73</i>
<i>7.11.2. Carregamento do caminhão.....</i>	<i>74</i>
<i>7.11.3. Emissão da nota fiscal e do romaneio de despacho de mercadorias.....</i>	<i>74</i>
<i>7.12. Diagramas dos processos.....</i>	<i>74</i>
<i>7.12.1. Empenho e programação dos produtos.....</i>	<i>75</i>
<i>7.12.2. Setor de Laminados.....</i>	<i>76</i>
<i>7.12.3. Setor de Reforçados</i>	<i>77</i>
<i>7.12.4. Setor de Mangueiras.....</i>	<i>78</i>
<i>7.12.5. Recebimento de matérias-primas.....</i>	<i>79</i>
<i>7.12.6. Despacho de Produtos.....</i>	<i>80</i>
<i>7.12.7. Solicitação de materiais ao almoxarifado</i>	<i>81</i>
<i>7.12.8. Devolução de materiais ao almoxarifado.....</i>	<i>81</i>

<i>8.1. Relatórios de Estado.....</i>	<i>82</i>
<i>8.2. Indicadores de Produtividade.....</i>	<i>87</i>
<i>Capítulo 9 - Benefícios do Sistema e Conclusões.....</i>	<i>94</i>
<i>9.1. A implantação</i>	<i>94</i>
<i>9.2. Melhorias esperadas.....</i>	<i>97</i>
<i>9.3. Conclusões.....</i>	<i>98</i>

Anexos

Referências Bibliográficas

Resumo

Capítulo 1

Apresenta-se neste capítulo a empresa onde foi realizado o presente trabalho, com informações sobre seus produtos e aplicações, sua estrutura organizacional departamental, unidades produtivas e estratégias. Além disto, descreve-se a abrangência do estágio realizado.

Capítulo 2

Este capítulo apresenta o processo produtivo da empresa, procurando-se descrever os fluxos de produção e as máquinas envolvidas. É um capítulo importante na medida que retrata as áreas produtivas nas quais será concebido o sistema de apontamento da produção.

Capítulo 3

São descritos os processos operacionais de alguns setores da empresa, para se entender a origem de alguns problemas. Este capítulo serve de base para a concepção de um novo sistema de apontamento da produção e estoques.

Capítulo 4

Neste capítulo são detectados vários problemas na empresa. Alguns problemas são priorizados para se escolher o tema do trabalho e os seus objetivos.

Capítulo 5

Realiza-se uma breve revisão bibliográfica sobre algumas das tecnologias e conceitos abrangidos pelo trabalho. Reforça-se neste capítulo a importância de um eficaz e ágil sistema de apontamento, que serve de base para o controle e planejamento da produção.

Capítulo 6

Este capítulo serve de suporte ao capítulo que vem logo em seguida, levantando a necessidade de codificação e identificação com etiquetas de código de barras de todas as matérias-primas, produtos semi-acabados e acabados, além de algumas estruturas de armazenagem da empresa. Apresenta-se ainda, de uma forma resumida, a distribuição dos equipamentos relacionados ao sistema de apontamento industrial pela fábrica.

Capítulo 7

Este capítulo pode ser considerado o “coração” de todo o trabalho. É nele que o novo sistema de apontamento da produção e estoques é concebido. São apresentadas mudanças nos procedimentos operacionais de alguns setores, de forma a agilizar e otimizar o controle da produção e os fluxos de informações na empresa.

Capítulo 8

Aproveita-se informações colhidas pelo sistema de apontamento proposto para se desenvolver indicadores de produtividade e relatórios de estado. Desta forma, cria-se medidas de desempenho para a empresa, que podem auxiliar nas atividades de controle e planejamento.

Capítulo 9

Este capítulo trata da conclusão do trabalho, apresentando as melhorias esperadas e as melhorias obtidas até então com a implantação do projeto. Apresenta ainda algumas considerações que devem ser levadas em conta para que a implantação do projeto seja bem sucedida na empresa.

Capítulo 1 - A Empresa

1.1. Apresentação da empresa

1.1.1. Descrição geral

O presente trabalho foi desenvolvido na **Sansuy S.A. Indústria de Plásticos**, empresa de capital 100% nacional, fabricante de produtos à base de PVC (Cloreto de Polivinila).

A empresa, contando atualmente com 1000 funcionários nas 3 plantas industriais e escritórios comerciais, é:

- a maior produtora, no Brasil, de mangueiras de alta pressão para pulverização agrícola;
- uma das maiores produtoras mundiais de armazéns infláveis;
- a maior produtora, no Brasil, de lonas plásticas reforçadas para cobertura de caminhões, vagões, etc.;
- a maior produtora, no Brasil, de *containers* flexíveis de laminados plásticos reforçados;
- a 2º grande produtora, no Brasil, de laminados plásticos flexíveis calandrados de PVC (simples e reforçados);
- a maior produtora, no Brasil, de tubos para ventilação (para túneis e construções) e de outros produtos especiais que envolvam confecção de grande porte com lonas plásticas.

Entre seus clientes destacam-se as indústrias automobilística, de brinquedos, de calçados e bolsas, de fitas isolantes e auto-adesivos e de coberturas em geral. É uma empresa que trabalha basicamente com produtos sob encomenda, possuindo também produtos de linha, e apresenta atualmente uma média de 15.000 produtos acabados cadastrados.

A Sansuy S/A Indústria de Plásticos foi fundada em maio de 1966 por um grupo de agricultores, na sua maioria da região de Castro, Estado do Paraná, tendo à frente profissionais com sólida experiência industrial.

Funcionando em um galpão alugado no bairro de Butantã, em São Paulo, dedicou seus primeiros anos de atividade exclusivamente à produção de mangueiras de alta pressão para pulverização agrícola.

Em fins de 1968, modifica sua forma jurídica, de sociedade por quotas de responsabilidade limitada para sociedade anônima, e consegue integrar, ao seu quadro de acionistas, dezenas de pessoas físicas, na maioria agricultores, demonstrando desde cedo uma vocação para uma diluição maior do capital.

No ano de 1970, visualizando outras oportunidades de mercado, procura diversificar sua produção, ainda dentro do binômio PVC + filamentos sintéticos (utilizados nas mangueiras), e introduz, no mercado brasileiro, a lona plástica reforçada (Vinilona).

No ano de 1972 inicia-se a construção da planta industrial de Embu, com tecnologia própria em Calandras de PVC. Nesse mesmo ano, a empresa começa a exportar (principalmente os armazéns infláveis) para a África, Oriente Médio e América Latina. Passa também a desenvolver produtos especiais sob encomenda, tais como: tendas de grande porte, cobertura para piscinas, capota para veículos, forração de lagos artificiais, etc.

Em 1980 completa-se a construção da segunda planta industrial localizada no Complexo Petroquímico de Camaçari-Bahia, a qual em 1986 aumenta sua capacidade instalada para 15.000 ton/ano.

Em 1988 duplica-se a capacidade da planta industrial de Embu-SP para 15.000 ton/ano.

A **Sansuy** amplia sua participação no mercado internacional com filmes planos de PVC, laminados reforçados e produtos manufaturados para América do Sul, Estados Unidos, Europa, África, Ásia e Oriente Médio.

Em 1996 certifica-se nos termos da Norma ISO 9002 (Sistema de Garantia de Qualidade).

Busca continuamente a conquista de novos mercados e aplicações, com produtos de alta tecnologia, nos segmentos da indústria automobilística, calçados, comunicação visual e proteção ao meio ambiente.

1.1.2. Estrutura organizacional

A empresa apresenta uma estrutura enxuta. Partindo-se da presidência, a empresa possui cinco diretorias: Desenvolvimento de Novos Produto, Industrial, Suprimentos, Comercial e Financeira. Logo abaixo, temos as gerências, depois as chefias, e finalmente, todos os outros colaboradores da empresa.

A seguir, apresenta-se um organograma geral da empresa, a nível de departamentos e setores:

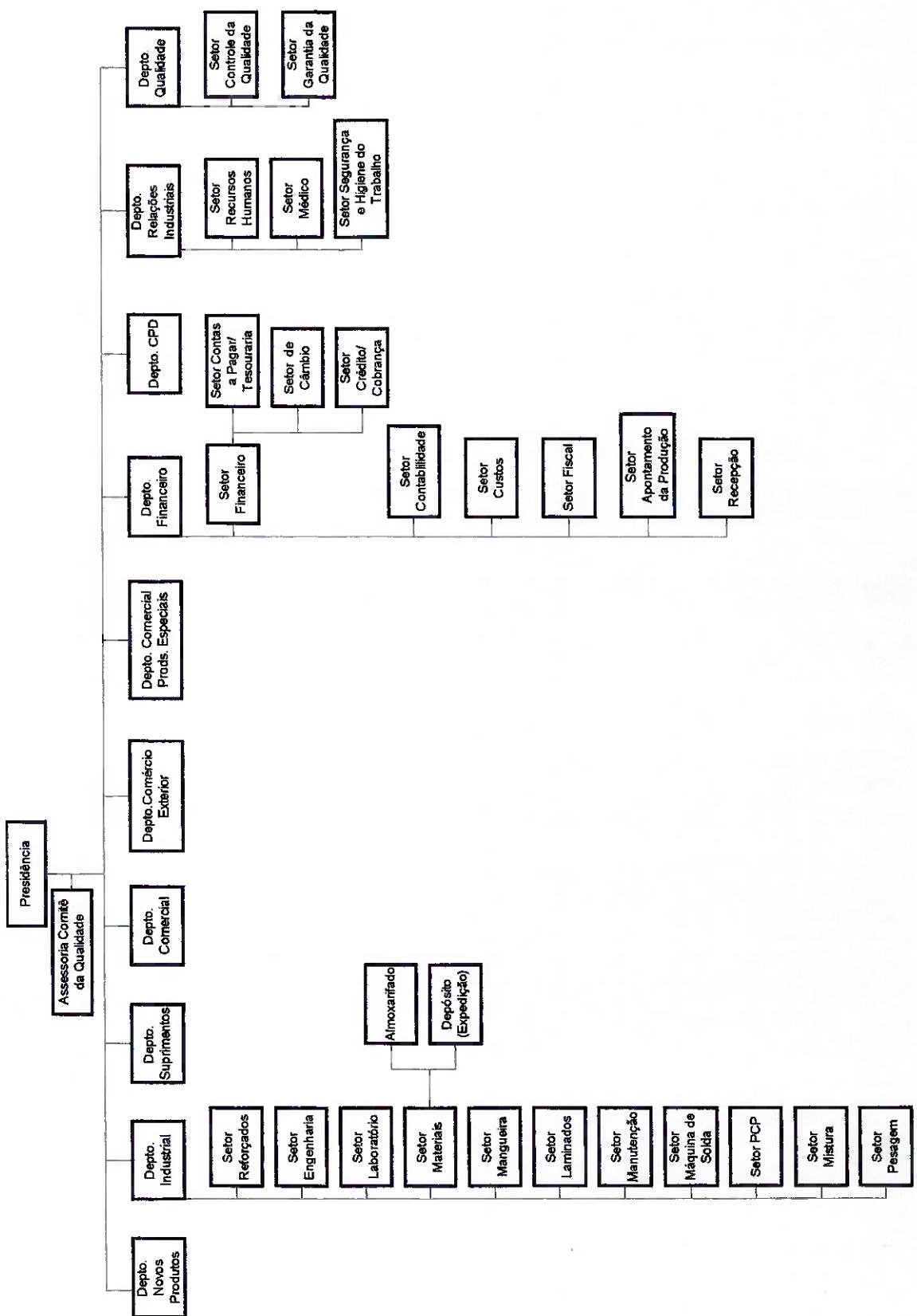


Figura 1 - Organograma geral da empresa (Adaptado de material interno da empresa)

1.1.3. Produtos da empresa

A linha de produtos **Sansuy** é relativamente complexa e pode ser dividida em três grupos: os dutos, os planos e os confeccionados.

- **Os dutos**

Os dutos incluem mangueiras de alta pressão para pulverização agrícola e uso industrial.

- **Os planos**

Os planos incluem, basicamente, os laminados sem reforço e os laminados reforçados (lonas).

- **Os confeccionados**

Os confeccionados incluem os encerados, os *containers* flexíveis, os infláveis, os galpões estruturados, as grandes coberturas e confecções especiais.

A empresa fabrica ainda máquinas de solda eletrônica (para laminados e lonas de PVC) por alta frequência. Isso é feito com *know-how* japonês e aproveitamento da experiência da empresa na área mecânica. Essa medida vem a desenvolver o mercado de laminados (incentivando a indústria de confecção) e dá grande potência à *Divisão de Confeções* da própria **Sansuy** (assegurando pronta expansão da capacidade de produção em função do aumento da demanda).

1.1.4. Aplicações dos produtos da empresa

Os produtos da empresa podem ser encontrados nas mais diversas aplicações, tais como:

- **Transporte**

Lonas para caminhão, cortinas laterais para carrocerias, capotas estruturadas e *containers* flexíveis.

Vinilona, Vinileve, Vinicon e Sanclif.

- Automobilística

Revestimentos microperfurados para portas, assentos de veículos e motos; pisos e forrações para porta-malas.

Sanskin, Sanpel, Sanflex, Sanfoam e Sanline.

- Industrial e Manufaturados

Laminados para: calçados, bolsas, malas, roupas e trajes especiais de proteção; artigos de papelaria, brinquedos infláveis e brindes; fitas isolantes, auto-adesivos; lonas para toldos.

Sansilk, Santec, Sanfoam, Sancal, Sanapa, Vinilona, Vinileve, Sanlux e Vinisan.

- Recreação

Piscinas, parques de diversão, circos e centros de convenção; materiais esportivos; barcos infláveis.

Vinisan, Vinilona, Sanclif e Sannet.

- Publicidade

Painéis luminosos, letreiros em colunas e marquises; telões de vídeo; testeiras de postos de gasolina.

Sanlux, Vinisan, Sannet e Vinilona.

- Construção/Armazenagem

Galpões e silos infláveis; armazéns estruturados; dutos de ventilação.

Vinimazem, Vinisilo, Vinigalpão, Vinivento e Sannet.

- Geomembranas e Mantas

Mantas para reservatórios, canais de irrigação, saneamento, mineração e lajes; proteção ao meio ambiente.

Vinimanta e Sanloy.

- **Especiais**

Tanques flexíveis para líquidos, barracas de campanha, redes para criação de camarão; projetos especiais.

Viniliq, Sannet, Vinilona e Sanclif.

1.1.5. Unidades produtivas

- **Unidade de Camaçari - BA**

Produz laminados simples e reforçados¹. Somente as calandras do Nordeste podem fabricar laminados com largura superior a 1630 mm.

- **Unidade de Embu - SP**

Produz laminados, reforçados e os todos os dutos da empresa.

- **Unidade de Taboão da Serra (Pirajussara) - SP**

Produz todos os confeccionados da empresa. Os confeccionados utilizam como matéria-prima reforçados produzidos na unidade de Embu. As máquinas de solda eletrônica também são produzidas nesta unidade.

1.1.6. Estratégias da empresa

“ Prosseguiremos na estratégia de buscar novos usos e novos segmentos de mercado para os produtos de maior valor agregado, bem como a busca de maior produtividade e de redução de custos” (extraído do Balanço Patrimonial de 1996).

Considerando os cinco objetivos de desempenho da Manufatura: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo, podemos dizer que a empresa tem como vantagem competitiva a flexibilidade, caracterizada por:

- flexibilidade de novos produtos: habilidade de introduzir e produzir novos produtos ou de modificar os existentes
- flexibilidade de *mix*: habilidade de mudar a variedade dos produtos que estão sendo feitos pela operação dentro de um dado período de tempo

¹ Chamaremos ao longo do trabalho os laminados sem reforço simplesmente de laminados e os laminados reforçados de reforçados.

Esta flexibilidade acaba por dificultar o trabalho do Setor de PCP (Programação e Controle da Produção), que necessita conciliar a programação de vários produtos diferentes num curto período de tempo, e ainda controlar as quantidades em estoque de cada um deles.

1.2. O estágio

O estágio foi iniciado em Fevereiro de 1997 no Setor de PCP da fábrica de Embu, com a supervisão da chefe do setor e do diretor industrial. No PCP pude acompanhar as etapas de atendimento dos pedidos dos clientes (programação da produção, reserva dos produtos, pré-faturamento), a programação de compra de matérias-primas e o controle da produção e estoques.

Conheci o trabalho de todas as áreas produtivas, incluindo o almoxarifado/depósito, familiarizando-se com o processo produtivo e com os fluxos de informações na empresa. Auxiliei o trabalho do Depto. de CPD (Central de Processamento de Dados) no levantamento das necessidades das áreas em relação à implantação do sistema de código de barras na fábrica, ajudando na concepção e implantação do sistema.

O estágio foi assim estruturado:

- auxílio na geração das ordens de produção e relatórios de cálculo de consumo de materiais
- controle dos estoques de tecidos
- acompanhamento da produção de mangueiras
- auxílio no acompanhamento dos pedidos (quanto a prazos de entrega, saldos não atendidos, pendências)
- auxílio na concepção, implantação e monitoramento do sistema de código de barras na fábrica
- auxílio na concepção de um novo sistema no PCP quanto ao pré-faturamento

Pode-se dizer que foi possível conhecer a operação de manufatura como um todo, e suas interfaces com os outros departamentos. O estágio foi, mais do que tudo, uma oportunidade de aprendizagem e compartilhamento de experiências dentro da empresa.

Capítulo 2 - O Processo Produtivo

Neste capítulo, apresenta-se uma breve descrição do processo produtivo da empresa, mais especificadamente da fábrica de Embu, onde o estágio está sendo realizado.

2.1. Particularidades do processo produtivo

A produção da empresa pode ser caracterizada como um misto entre intermitente repetitiva e intermitente sob encomenda. Na produção intermitente, os produtos são produzidos em lotes, não se visualizando facilmente um fluxo de produção único.

Os principais gargalos da produção seriam as calandas e os teares, as primeiras por serem passagem obrigatória para todos os laminados e reforçados da empresa, enquanto que os últimos devido à baixa velocidade relativa de produção de tecidos.

Pode-se considerar o Setor de Mangueiras como um setor à parte, sem qualquer vínculo com as outras áreas produtivas, diferentemente das outras máquinas, que possuem fluxos sequenciais ou fluxos alternativos.

2.2. Laminados Flexíveis de PVC

Dos tanques de armazenagem, o PVC (Cloreto de Polivinila) e o DOP (Diocítilftalato) são levados a um misturador comum (*blender ou mixer*), onde se juntam às demais matérias-primas (pigmentos, estabilizantes, carbonato de cálcio e outros componentes especiais conforme o produto). A “pré-mistura” assim obtida passa para um misturador em câmara interna (*bambury*) onde, à alta temperatura, sofre o processo de geleificação, concomitantemente com o processo de homogeneização.

Desse equipamento, o composto segue para um misturador de cilindros, onde se processa uma homogeneização mais refinada.

Desse misturador de cilindros, o composto passa por um filtrador, onde se completa o processo de homogeneização e se depura o material já processado.

Do filtrador, a massa geleificada passa para o equipamento especial, a calandra, onde, em 4 cilindros, se desenvolve a etapa de laminação propriamente dita.

Em casos especiais, o laminado passa também por um processo de alargamento-gravação, ou só alargamento, para então seguir para o resfriamento.

Após o resfriamento, o laminado passa pelos cilindros finais da calandra e é embobinado em tubos de papelão ou ferro, ficando pronto para a embalagem e expedição (produtos acabados) ou para o uso em outras máquinas (produtos semi-acabados).

O processo acima, contínuo, é realizado de forma completa em menos de 10 minutos (da entrada da matéria-prima à saída do produto final). A calandra processa mais de uma tonelada de matéria-prima por hora.

O *know-how* da empresa é de grande valia no tocante à forma de operar a calandra (a qual define a qualidade do produto e a eficiência produtiva em termos de velocidade de produção), e na parte química do produto (a qual define a qualidade do toque, da cor, da transparência, da durabilidade, do brilho, da flexibilidade, etc).

A empresa possui 2 calandas (Calandra I e Calandra II), que possuem algumas particularidades próprias, sendo que a Calandra I produz praticamente produtos acabados (que não vão passar por outras máquinas, sendo já embalados em definitivo), enquanto que a Calandra II produz praticamente produtos semi-acabados (que vão passar por outras máquinas).



Figura 2 - Vista parcial da calandra

2.3. Laminados Reforçados (Lonas)

A lona sintética reforçada é produzida num equipamento que segue o princípio do cilindro, alta temperatura e compressão. Esse equipamento, denominado máquina de gofragem, fabricado pelos próprios técnicos da Sansuy com *know-how* próprio, utiliza laminados produzidos na calandra e tecidos de fio sintético. O tecido é introduzido no

equipamento juntamente com o laminado (um para cada lado do tecido) para, após cerca de alguns minutos, obter-se o produto final, pronto para o embobinamento. Este processo pode ser chamado de revestimento.

Na fábrica de Embu temos 6 máquinas de gofragem, cada uma apresentando certas peculiaridades. Dependendo do tipo do produto, uma máquina em específico vai ser a indicada, podendo haver, em certos casos, mais de um tipo de máquina que pode ser utilizada para se fabricar um determinado produto.

Após a laminação, podemos ter ainda etapas de lacagem, dobra, gravação e estampagem dos laminados, operações estas que são feitas em máquinas do setor. Lacar seria dar um tratamento no filme¹, através da impregnação de uma cola. Dobrar seria acoplar dois filmes através do cilindro, alta temperatura e compressão. Gravar seria dar um acabamento no filme (prova do toque). E estampar seria passar o filme por cilindros e tinta de tal forma que o mesmo tenha no final uma estampa colorida.

Pode ser necessário ainda passar o reforçado pela estufa, para que haja uma expansão do mesmo. Ou pela microperfuradora, para tirar bolhas. Ou ainda, passar o laminado ou reforçado pela revisora, para que as partes com defeitos possam ser cortadas.

Como pode-se notar, existem várias combinações de máquinas pelas quais podem passar um determinado produto. Há uma infinidade de roteiros existentes para cerca de 15.000 produtos acabados cadastrados pela empresa. Há produtos que podem ter até 9 etapas produtivas até chegar a ser um produto final.

As máquinas que comportam o Setor de Reforçados da empresa são:

¹ Filme: nomenclatura utilizada internamente na empresa para o laminado semi-acabado.

Máquina	Função
1	revestimento
2	revestimento
3	revestimento, dobra
4	revestimento
5	revestimento (1 tecido + 1 filme), dobra
6	gravação
7	revestimento, dobra, gravação
8	estampagem, lacagem
9	estampagem, lacagem
10	microperfuração (“microfuros”)
11	expansão
12	revisão
13	revisão

Tabela 1 - Máquinas do Setor de Reforçados (Elaborado pela autora)

A empresa possui ainda 9 teares para a produção de tecidos, de 4 espécies diferentes. Estes tecidos são utilizados na produção dos reforçados. Cada espécie de tear produz tipos diferentes de tecidos, caracterizados pelo conjunto trama + urdume. Alguns teares produzem tecidos com trama + urdume + amarração².

Alguns teares possuem “gaiolas”, que seriam os locais de abastecimento de fios urdume, possuindo posições fixas para a colocação dos tubetes de fios. Em outros casos, os fios urdume são urdidos (enrolados) em carretéis, sendo que estes últimos substituem as “gaiolas” de fios.

A empresa possui ainda uma máquina empastadeira de tecidos, que produz o produto **Sannet** (tecido empastado) e uma máquina urdideira de fios. Esta última também apresenta uma “gaiola” para o abastecimento de fios.

2.4. Mangueiras de alta pressão

O princípio básico para a produção das mangueiras é o da extrusão:

- a partir das matérias-primas (PVC, DOP, pigmentos, etc) se produz um composto granulado que alimenta as extrusoras;
- uma primeira mangueira simples é produzida na extrusora (tubo interno);

²Urdume, trama e amarração: nomenclatura utilizada na área têxtil para os componentes do tecido. O urdume e trama seriam os fios longitudinais, dispostos em direções diferentes, enquanto que a amarração seriam os fios que unem urdume e trama.

-
- essa mangueira simples é levada para uma trançadeira especial que a reveste compactualmente com filamentos sintéticos (tubo trançado da trançadeira);
 - essa mangueira revestida é levada para uma estufa para retenção da umidade (tubo trançado da estufa);
 - o produto então obtido é reconduzido à extrusora que executa um novo revestimento plástico de reforço, estando pronto para o corte e embalagem em lances que variam de 5 a 100 metros lineares (tubo externo).

As mangueiras para uso industrial não passam pela extrusora de tubo externo, sendo que ao saírem da estufa já estão prontas para o corte e embalagem.

A empresa possui 2 extrusoras para o tubo interno, 24 máquinas trançadeiras, 3 estufas e 3 extrusoras para o tubo externo, além de 2 máquinas bobinadeiras, que enrolam os fios a serem usados nas trançadeiras em pequenos carretéis de plástico (fios bobinados).

O *know-how* para a produção das mangueiras é próprio, baseado no sistema japonês, sendo que todo o maquinário foi criado e produzido pela própria **Sansuy**.

Capítulo 3 - Descrição dos Processos

Este capítulo apresenta uma descrição geral dos processos operacionais de alguns setores da empresa, procurando retratar a situação atual da empresa e fornecer uma visualização das origens de alguns problemas.

3.1. O Setor de PCP

O setor é o responsável pelo atendimento dos pedidos, através da programação e controle da produção.

O pedido de compra do cliente é preenchido e enviado “on line” do escritório central de vendas localizado em outra unidade para o Setor de Crédito da empresa. Este último complementa o estado do pedido, liberando ou não o atendimento do mesmo, de acordo com o crédito do cliente. Seja qual for o estado do pedido, o mesmo é enviado, via sistema, do Setor de Crédito ao Setor de PCP, sendo que o documento ainda sai impresso no local. O pedido pode possuir 4 estados:

- liberado: pode ser atendido, ou seja, faturado
- liberado consultar Crédito: o pedido pode ter seus produtos programados e/ou reservados, mas não pode ser faturado enquanto não estiver na condição de liberado
- retido: o pedido é arquivado numa pasta à parte até que o seu estado mude para um dos dois acima (neste caso o Setor de Crédito manda um novo pedido com o novo estado)
- recusado: o pedido é arquivado em definitivo (não será atendido)

Há basicamente dois tipos de produtos: produtos de linha, que possuem estoque, e os produtos específicos, sob encomenda, que normalmente não possuem estoque.

Pedidos de produtos sob encomenda com estado liberado ou liberado consultar Crédito

Se houver produtos em estoque (o que é mais raro), o pedido pode ter seus produtos empenhados. Empenhar seria fazer uma reserva dos produtos em estoque para um determinado cliente¹. Se não houver produtos em estoque, o pedido é passado para o pessoal da programação da produção.

¹ Nomenclatura utilizada internamente na empresa.

Pedidos de produtos de linha com estado liberado ou liberado consultar Crédito

Se o prazo de entrega do pedido estiver próximo, e houver produtos em estoque, o pedido pode ter seus produtos empenhados. Se o prazo de entrega estiver distante ou não houver produtos em estoque, o pedido é arquivado numa pasta, por ordem de prazo de entrega. Diariamente esta pasta é analisada, para empenho dos produtos em estoque.

A programação destes produtos de linha é feita em cima da listagem de pendências de pedidos (todo pedido não faturado) emitida duas vezes por semana pelo PCP, levando-se em consideração também o estoque destes produtos e as quantidades já empenhadas.

Todos os pedidos que tiverem seus produtos empenhados e estiverem esperando a aprovação do Crédito para serem faturados, são enviados novamente a este setor, juntamente com o empenho², para conhecimento do mesmo. Depois de liberado, o pedido e o empenho retornam ao PCP (movimentações de documentos via “office-boy”).

Há casos em que o próprio Depto. Comercial já empenha os produtos, e neste caso aparece no pedido o nº do empenho, bastando ao PCP a emissão do empenho.

Na programação dos produtos, são abertas ordens de produção (OPs), relatórios de programação da produção e relatórios de cálculo de consumo de matérias-primas.

Ao final do dia, é emitido o cronograma atualizado da produção, com cópias enviadas para cada área produtiva. As baixas das ordens de produção no sistema para efeito de atualização do cronograma são feitas por este setor, baseado nos relatórios de produção enviados pelas áreas produtivas.

O setor é responsável ainda pela programação de compra de matérias-primas e pela atualização do estoque de produtos pronta-entrega³, através dos relatórios de liberação de produtos acabados enviados pelas áreas produtivas.

² Empenho: documento que esclarece a reserva de produtos em estoque para um determinado cliente.

³ Estoque de produtos pronta-entrega: estoque de produtos acabados mantido pelo Setor de PCP, para empenho dos produtos em estoque. Possui detalhes como as metragens bobina a bobina de um determinado produto (nem todas as bobinas possuem metragens padrão) e os nº dos racks de armazenamento das respectivas bobinas.

3.1.1. Empenho dos produtos

O empenho dos produtos é feito via sistema no chamado estoque pronta-entrega. No caso dos laminados e reforçados, há bobinas com metragens padrão e bobinas com metragens fora do padrão. Cabe ao pessoal do PCP empenhar as bobinas de forma que se atinja a quantidade total do pedido, seguindo as observações do mesmo, como: somente bobinas padrão, tolerâncias de 10% nas quantidades (para mais ou para menos), etc.

Depois de feita a reserva dos produtos em estoque, é necessário realizar a complementação da reserva, escolhendo-se os racks⁴ de armazenamento das bobinas (às vezes só há um rack com determinado produto). Desta forma, uma determinada bobina estará ligada a um número de rack, que aparece no empenho. Caso a bobina esteja em outra estrutura de armazenagem sem número, aparece um número genérico. As mangueiras estão em pallets (que não possuem número).

Desta forma, no empenho tem-se as especificações dos produtos a serem separados, com as metragens e os nº dos racks (ou um número genérico) nos quais se encontram os produtos. Este empenho é emitido via sistema, em duas vias.

Posteriormente, são feitos os cálculos dos pesos líquidos e brutos dos materiais, baseados em tabelas padrões. Estes pesos são anotados no empenho.

Uma via do empenho e o pedido de compra são enviados para a Área de Faturamento, em outra parte da empresa, onde são emitidas as notas fiscais de venda. A outra via do empenho é enviada ao depósito, para a separação dos produtos.

3.1.2. Programação dos produtos

Decidida a quantidade a ser programada de determinado produto, são abertas ordens de produção (OPs). Isto é feito via sistema, com a posterior emissão das OPs. Para cada máquina do processo, abre-se uma respectiva OP.

Além das OPs, são emitidos também os relatórios de programação da produção, que seriam relatórios resumo das correspondentes OPs, e que, segundo as áreas produtivas, servem para sequenciar as OPs. Em seguida, emite-se o relatório de cálculo

⁴ Racks: estruturas de armazenagem.

de consumo de matérias-primas e gera-se as etiquetas de identificação dos produtos⁵, que são emitidas em uma impressora do setor. Para a geração das etiquetas dos produtos, é necessário digitar todos os dados dos mesmos (as informações dos produtos não são “puxadas” das OPs via sistema).

As OPs, os relatórios de programação da produção, o relatório de cálculo de consumo de matérias-primas e as etiquetas são arquivados juntos, num armário do setor, separados por máquinas destino. Os funcionários de cada área produtiva, ao visualizarem o cronograma, retiram no setor estes documentos quando necessário.

Lembremos que o relatório de cálculo de consumo de matérias-primas é relacionado à produção das calandras, já que é nelas que se processa a mistura das matérias-primas base. As matérias-primas ou produtos semi-acabados das outras máquinas (lacas, tintas, pastas, filmes e tecidos) encontram-se especificados nas próprias OPs.

3.2. O Setor de Laminados (Calandras)

O setor se encarrega de retirar no PCP as OPs, os relatórios de programação da produção, os relatórios de cálculo de consumo de matérias-primas e as etiquetas dos produtos. As vias dos relatórios de cálculo de consumo de matérias-primas relacionadas aos pigmentos são levadas ao Setor de Pesagem, onde os pigmentos são separados e pesados. As outras vias são levadas diretamente às máquinas, onde o abastecimento das outras matérias-primas é direto. Os pigmentos pesados são levados posteriormente para as respectivas máquinas.

O Setor de Mistura se encarrega do suprimento de materiais do Setor de Pesagem. As outras matérias-primas são levadas às máquinas através de solicitações de materiais ao almoxarifado. Os funcionários das máquinas preenchem requisições de materiais, que são entregues ao operador de empilhadeira da fábrica, e este último se encarrega de procurar e trazer estes materiais para a máquina correspondente.

À medida que as bobinas são produzidas, anota-se na respectiva ordem de liberação⁶ a metragem e o peso correspondentes, e os nº dos racks de armazenamento.

⁵ Etiquetas simples.

⁶ A ordem de liberação seria um relatório de apontamento da produção por OP e é emitida juntamente com a OP, ambas possuindo 3 vias. Depois de preenchida pela produção, uma via da ordem de liberação é enviada para o Setor de Apontamento da Produção, outra acompanha os produtos (na estrutura de armazenagem) e a outra, caso corresponda a um produto acabado, é enviada ao Setor de PCP.

Se o produto for semi-acabado, recebe a identificação através da etiqueta. Se for produto acabado, é transportado para a área de embalagem próxima à máquina, onde será embalado e posteriormente identificado através da etiqueta.

Os racks com produtos semi-acabados são transportados para as áreas de armazenagem dentro da fábrica. Os racks com produtos acabados são transportados para uma plataforma próxima ao almoxarifado/depósito de materiais. O operador de empilhadeira da fábrica cuida destas movimentações.

Os funcionários preenchem ainda relatórios de horas improdutivas⁷ e relatórios de inspeção dos produtos gerados, além de anotarem num relatório de consumo o nº de cargas de materiais carregadas.

3.3. O Setor de Reforçados

O setor se encarrega de retirar no PCP as OPs, os relatórios de programação da produção e as etiquetas dos produtos.

Algumas matérias-primas também são solicitadas ao almoxarifado ou Setor de Mistura através de requisições de materiais entregues ao operador de empilhadeira da fábrica. No entanto, os abastecimentos de filmes semi-acabados e de tecidos não são feitos via requisição de materiais. Cabe aos funcionários das máquinas localizarem os filmes semi-acabados na fábrica e os tecidos na fábrica ou no almoxarifado e informarem esta localização ao operador de empilhadeira da fábrica.

À medida que as bobinas são produzidas, anota-se na respectiva ordem de liberação a metragem e o peso correspondentes, e os nº dos racks de armazenamento. Se o produto for semi-acabado, recebe a identificação através da etiqueta. Se for produto acabado, é embalado de imediato na própria máquina e recebe a identificação através da etiqueta.

Os racks com produtos semi-acabados são transportados para as áreas de armazenagem dentro da fábrica. Os racks com produtos acabados são transportados para a plataforma próxima ao almoxarifado/depósito de materiais. O operador de empilhadeira da fábrica cuida destas movimentações.

Os funcionários preenchem relatórios de horas improdutivas, de inspeção dos produtos gerados e de consumo de materiais (filmes, tecidos, fios, pastas, lacas, tintas).

⁷ Nos Anexos, temos uma relação do que são consideradas horas improdutivas na empresa.

3.4. O Setor de Mangueiras

O Setor de PCP não gera os relatórios de programação da produção e as etiquetas de identificação dos produtos para este setor, e também não elabora um cronograma de produção para o mesmo.

Toda semana, o PCP envia ao setor um relatório com as pendências de compra de mangueiras existentes. Cabe ao encarregado do setor analisar as várias pendências, levando em conta prazos de entrega, troca de ferramentas, etc, e programar a produção do modo que achar mais conveniente. Há no setor uma pasta com várias OPs abertas, para os diferentes tipos de mangueiras existentes, geradas pelo PCP. Quando falta OP de um determinado tipo de mangueira, solicita-se a sua geração ao PCP. As quantidades das OPs correspondem basicamente à produção de um dia de produção. Os consumos planejados de matérias-primas vêm especificados nas próprias OPs.

Os funcionários preenchem ordens de liberação para todos os produtos acabados e semi-acabados produzidos no setor, que são despachadas diariamente.

Algumas matérias-primas são armazenadas no próprio setor, como, por exemplo, as caixas de papelão e os granulados, enquanto que as outras são solicitadas ao almoxarifado via requisição de materiais, entregues ao operador de empilhadeira da fábrica.

As mangueiras são acondicionadas em caixas de papelão. Estas caixas de papelão são dispostas em pallets. Os próprios funcionários identificam as mangueiras e produtos semi-acabados com fichas de identificação, preenchidas manualmente.

Os pallets com as mangueiras produzidas são transportados pelo operador de empilhadeira da fábrica para o depósito de produtos acabados, para armazenamento em uma área específica.

São gerados relatórios de consumo de materiais, de inspeção dos produtos gerados e de horas improdutivas.

3.5. O Setor de Recepção

Este setor possui uma balança para a pesagem dos caminhões e cuida da liberação de recebimento de matérias-primas e liberação de despacho de produtos.

3.5.1. Recebimento de matérias-primas

O setor possui pastas com requisições de compra, enviadas pelo Depto. de Suprimentos da empresa. Quando o caminhão chega, é anunciado pela portaria, e se dirige à Recepção, estacionando-se sobre a balança. O motorista entrega a um funcionário da Recepção a nota fiscal de entrada de materiais.

O funcionário da Recepção, de posse desta nota fiscal, procura na pasta a respectiva requisição de compra e preenche manualmente o relatório de recebimento físico (RRF), em três vias, anotando o código e a descrição do material, o nome do fornecedor, a data de entrega e o nº da nota fiscal. Faz também a pesagem do peso bruto do caminhão na balança. O RRF é entregue ao motorista, que é autorizado a se dirigir ao almoxarifado.

Depois de descarregada a mercadoria, o motorista se dirige novamente à Recepção, de posse de duas vias do RRF preenchidas com a quantidade de material entregue. Há ainda uma nova pesagem do peso bruto do caminhão, para a apuração do peso bruto do material descarregado. A quantidade do RRF e o peso do material são confrontados com a quantidade e o peso constante na nota fiscal. Se houver alguma divergência entre estes valores, o Depto. de Suprimentos é comunicado, para a tomada das providências necessárias. Na apuração do peso do material há tolerâncias permissíveis de 1,5% (para mais ou para menos).

Depois de classificada a nota fiscal, é dada a entrada no sistema do recebimento do material, baseada na quantidade do RRF. O estoque é atualizado. As matérias-primas que devem passar por um teste de inspeção por parte do Setor de Laboratório são lançadas num estoque à parte, cujo centro de custos é o de materiais em análise.

Uma via do RRF é recolhida posteriormente pelo Setor de PCP, para conhecimento e controle dos materiais entregues, sendo posteriormente enviada ao Depto. de Suprimentos para a baixa dos pedidos de compra dos materiais. A outra via é enviada ao Setor de Contas a Pagar.

Há produtos acabados e semi-acabados que são transferidos da unidade produtiva de Camaçari para a unidade de Embu, para serem armazenados ou serem acabados nesta última. Neste caso, a Recepção recebe a nota fiscal de saída destes materiais de Camaçari, e também necessita dar a entrada destes materiais no sistema, através da digitação das informações contidas no RRF. Este RRF, caso corresponda a um produto

acabado, é enviado posteriormente para o Setor de PCP, para a atualização do estoque de produtos pronta-entrega.

3.5.2. Retirada de mercadorias

O pessoal do depósito que autoriza a entrada de caminhões para a retirada de mercadorias. Os caminhões autorizados a entrar na empresa se dirigem à Recepção.

O caminhão é estacionado sobre a balança, o motorista se identifica e o funcionário da Recepção faz a pesagem do peso bruto do caminhão. O motorista é autorizado a se dirigir ao depósito.

Depois de carregada a mercadoria, o motorista se dirige novamente à Recepção, de posse da nota fiscal de saída de mercadorias. Há uma nova pesagem do peso bruto do caminhão, para a apuração do peso bruto do material carregado. Este peso do material é confrontado com o peso referente na nota fiscal. Os pesos dos produtos constantes nas notas fiscais de saída são pesos aproximados, calculados pelo Setor de PCP. Na apuração do peso do material há tolerâncias permissíveis de 1,5% (para mais ou para menos). Mas, se mesmo assim continuar havendo divergências entre os pesos, o pessoal do PCP é comunicado para a checagem dos cálculos dos pesos dos materiais, ou o pessoal do depósito é chamado para a checagem da quantidade da carga carregada.

Estando tudo certo, a nota fiscal é entregue ao motorista, e o mesmo é liberado.

3.6. O Almoxarifado/Depósito

São áreas de responsabilidade de uma mesma chefia, relacionadas ao recebimento e armazenamento de matérias-primas e alguns produtos semi-acabados (como tecidos) e ao armazenamento e despacho de produtos acabados. Cuida também do abastecimento de matérias-primas das áreas produtivas.

3.6.1. Recebimento de matérias-primas

O motorista entrega ao almoxarife o RRF. A carga é descarregada do caminhão, e o almoxarife faz uma conferência da quantidade da carga recebida, anotando-a no

RRF. Uma via do RRF fica em poder do almoxarife, enquanto que as outras duas são entregues ao motorista, para serem levadas à Recepção. O motorista é liberado.

O almoxarife identifica os materiais recebidos através de fichas de identificação, preenchidas manualmente, e que são presas nos materiais. As informações contidas são: código e descrição do produto, nº da nota fiscal, data de entrada, quantidade recebida, nome do fornecedor e, em alguns casos, nº do lote do cliente. Há materiais identificados em lotes e outros identificados unidade a unidade. Os produtos enviados da unidade produtiva de Camaçari já vêm identificados, bastando armazená-los.

Quando os materiais precisam passar por uma análise do Setor de Laboratório, recolhe-se e envia-se uma amostra do material para o mesmo, sendo que estes materiais ficam numa área específica (materiais em análise). Caso contrário, são levados diretamente às áreas de armazenagem gerais. Os materiais em análise, depois de aprovados, são transferidos para o estoque de matérias-primas geral (fisicamente e no sistema informatizado) pelo próprio pessoal do almoxarifado.

3.6.2. Retirada de mercadorias

A retirada de mercadorias envolve a separação de produtos, a emissão da nota fiscal, o carregamento do caminhão e a emissão do romaneio de despacho de mercadorias.

3.6.2.1. Separação de produtos

Uma via dos empenhos são enviadas pelo PCP ao depósito para a separação dos produtos. Normalmente, os empenhos enviados num dia terão seus produtos entregues no dia seguinte.

As bobinas separadas são encostadas nos racks ao longo do depósito, sendo que os clientes das mesmas são identificados nas respectivas embalagens. As mangueiras não são separadas a priori.

3.6.2.2. Emissão da nota fiscal

Cabe à Área de Faturamento (hoje subordinada ao Setor Fiscal) a emissão das notas fiscais de saída de mercadorias. Os pedidos de compra, juntamente com uma via dos empenhos, enviados num determinado dia pelo Setor de PCP, normalmente devem ter as respectivas notas fiscais emitidas para o faturamento (saída dos produtos) no dia seguinte. Os pesos dos produtos constantes nas notas fiscais são os mesmos calculados pelo Setor de PCP, que se encontram nos empenhos dos produtos. Essas notas fiscais são enviadas ao depósito.

A Área de Faturamento é ainda a responsável pela atualização do estoque físico⁸ devido ao despacho de produtos. As notas fiscais emitidas num dia terão seus produtos baixados do estoque no dia seguinte (o próprio sistema faz esta baixa, bastando escolher esta opção no sistema). Neste momento também são feitas as baixas parciais ou totais dos pedidos.

3.6.2.3. Carregamento do caminhão

A transportadora pode ser a que trabalha para a Sansuy, ou a indicada pelo cliente, ou ainda pode ser um veículo do cliente.

A carga separada é carregada no caminhão pelo operador de empilhadeira do depósito. No caso das mangueiras, separa-se as mesmas diretamente da sua área de armazenagem.

3.6.2.4. Emissão do romaneio de despacho de mercadorias

De posse dos nºs das notas fiscais, são emitidos os chamados romaneios de despacho de mercadorias⁹, em duas vias, que seriam relatórios contendo informações sobre as notas fiscais, que recebem a assinatura do motorista para o esclarecimento de recebimento das mercadorias. Uma via destes romaneios ficam em poder do depósito, enquanto que a outra é entregue ao motorista, para ser entregue à portaria, para a

⁸ Estoque físico: nomenclatura utilizada internamente na empresa, referindo-se ao estoque do sistema, onde temos as quantidades totais dos produtos em estoque, sem o nível de detalhamento do estoque pronta-entrega. Os produtos acabados possuem 2 estoques: estoque físico e estoque pronta-entrega.

⁹ Para cada caminhão liberado, é emitido um romaneio de despacho de mercadorias, que pode estar relacionado a várias notas fiscais.

liberação do caminhão (posteriormente esta via será entregue ao pessoal do faturamento e será arquivada).

A nota fiscal de saída de mercadorias também é entregue ao motorista, que se dirige à Recepção.

Posteriormente, um funcionário do depósito faz a baixa dos empenhos no sistema, para a baixa dos produtos em estoque (estoque pronta-entrega). Estas baixas são feitas no sistema através dos nºs dos empenhos. Digita também no sistema as datas de saída das mercadorias, através dos nºs das notas fiscais, constantes nos romaneios de despacho.

3.6.3. Abastecimento de matérias-primas das áreas produtivas

Algumas matérias-primas são solicitadas ao almoxarifado via requisição de materiais. Estas requisições são entregues normalmente ao operador de empilhadeira da fábrica, que se encarrega de procurar e transportar o material em questão. Ao final do expediente do empilhador, estas requisições são entregues ao almoxarifado, que se encarregará de transferir no sistema as quantidades de materiais entregues¹⁰ de centros de custos (normalmente só no dia seguinte).

As áreas produtivas também preenchem relatórios de devolução de materiais ao almoxarifado, quando há sobras dos materiais solicitados. Estes materiais devolvidos são transportados pelo operador de empilhadeira da fábrica para perto de uma das entradas do almoxarifado, ficando numa área reservada. Posteriormente, o operador de empilhadeira do almoxarifado transportará esta carga para dentro do almoxarifado, onde será armazenada. De posse dos relatórios de devolução de materiais, o almoxarifado procede à transferência no sistema de centros de custos dos materiais.

As áreas produtivas solicitam diretamente ao Setor de Mistura algumas matérias-primas preparadas neste setor, via requisição de materiais entregues ao operador de empilhadeira da fábrica. No entanto, não são feitas transferências de centros de custos destes materiais.

O Setor de Mistura também solicita materiais ao almoxarifado, via requisição de materiais, que são entregues ao operador de empilhadeira da fábrica.

¹⁰ Na requisição de materiais há campos para o preenchimento das quantidades solicitadas e quantidades entregues. Normalmente, as quantidades entregues são maiores do que as solicitadas, em virtude do tamanho dos lotes.

3.6.4. Armazenamento de produtos acabados

Alguns produtos acabados, que podem estar acondicionados em racks, pallets, estruturas porta-pallets, gaiolas ou estantes¹¹, e que são transportados pelo operador de empilhadeira da fábrica para a plataforma localizada nas redondezas do almoxarifado/depósito, posteriormente são transportadas pelo operador de empilhadeira do depósito para o depósito, onde são armazenados.

Os outros produtos acabados podem ficar na própria plataforma (maioria produtos sob encomenda), já que serão despachados em pouco tempo.

3.7. O Setor de Apontamento da Produção

Este setor cuida do “fechamento” das OPs. O fechamento de uma OP envolve:

- apontamento no sistema dos produtos liberados (produzidos)
- apontamento no sistema de sucatas, materiais aparas¹², materiais de 2º linha
- apontamento no sistema de horas improdutivas
- apontamento no sistema de consumo de materiais

De posse de uma via das ordens de liberação, dos relatórios de consumo de materiais e de horas improdutivas, preenchidos e enviados pelas respectivas áreas produtivas, são dadas as entradas destes dados no sistema. Estes dados são registrados no sistema no dia seguinte ao seu apontamento pelas áreas produtivas. Estes apontamentos e registros são feitos por OP.

Os produtos liberados (acabados e semi-acabados) são lançados no chamado estoque físico, no entanto este lançamento não é feito bobina a bobina (como no estoque pronta-entrega), sendo feito um lançamento pelas quantidades totais dos produtos liberados.

Depois do “fechamento” de uma OP, o estoque físico é atualizado.

¹¹ Todos são estruturas de armazenagem.

¹² Também chamados na empresa de materiais secundário.

3.8. O Setor de Custos

Há vários centros de custos produtivos na empresa. Cada centro de custos produtivo possui um chamado estoque físico.

Os dados dos diversos estoques físicos são “puxados” para a apuração no final do mês do chamado estoque contábil, que seria uma reunião dos estoques físicos com os seus itens valorados.

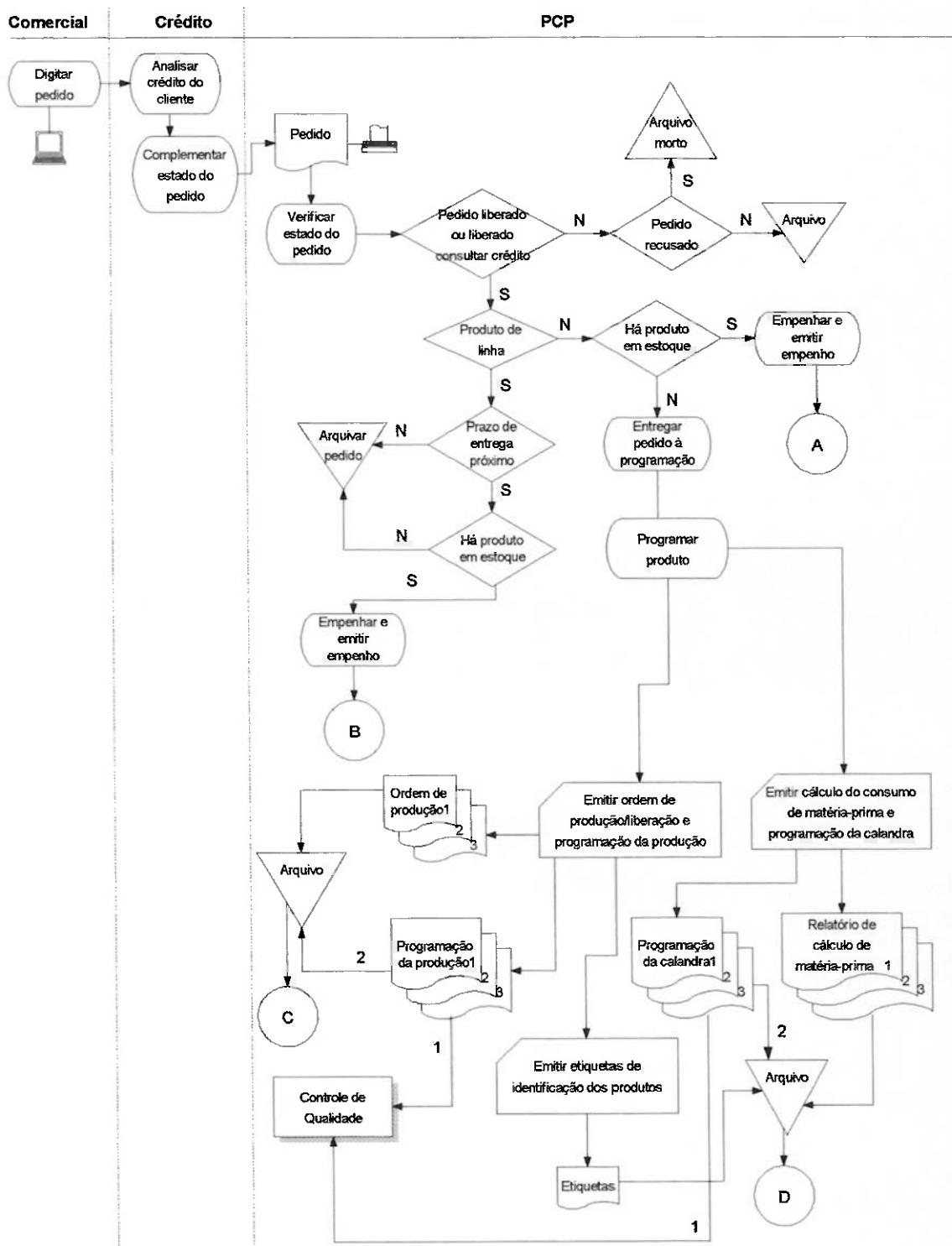
A forma de se apontar a produção por OP (produção, consumo, horas improdutivas), deve-se à forma de custeio da empresa.

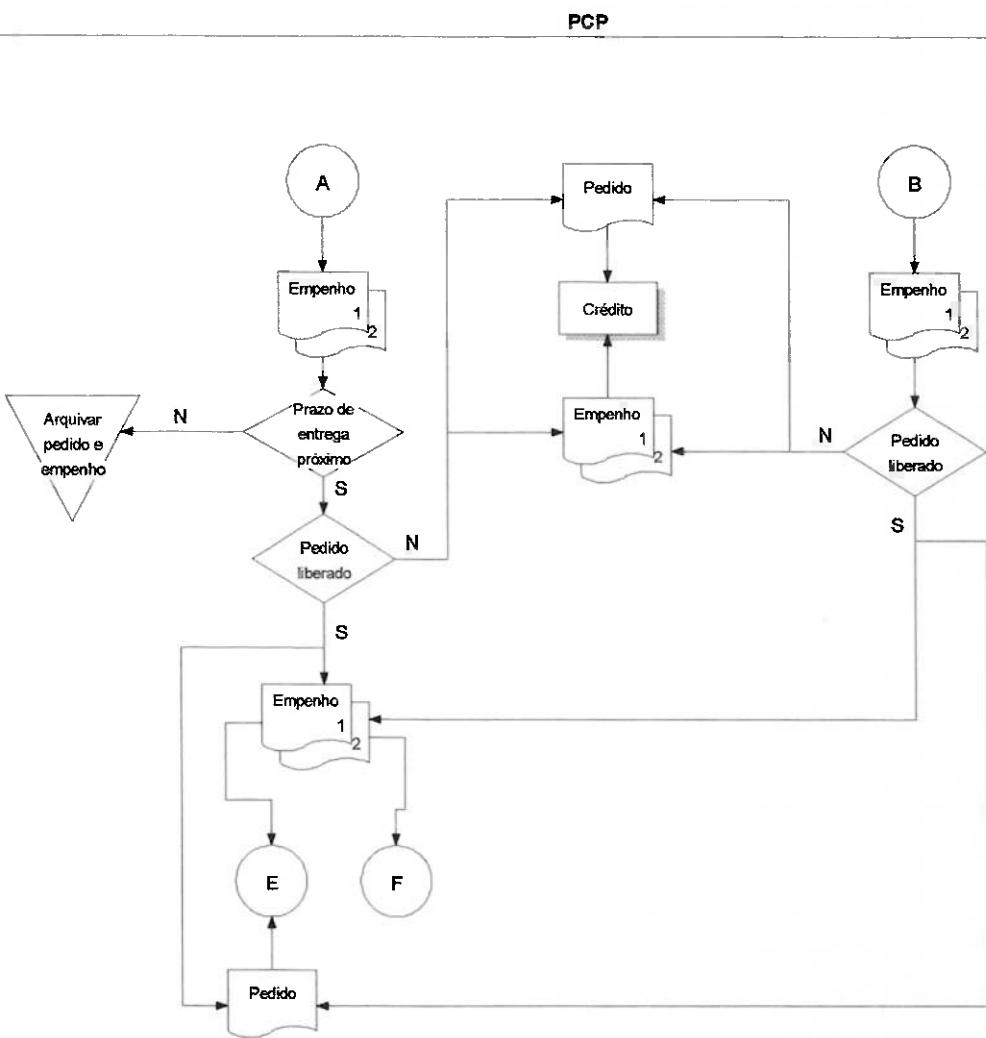
Os ajustes das quantidades em estoque são feitas por este setor, sendo abertos boletins de ocorrência para os registros das inconsistências entre os estoques reais e os registrados no sistema. Estas inconsistências podem ser detectadas no momento da realização de inventários (anuais e periódicos) ou no momento de procura dos materiais.

3.9. Diagramas dos processos

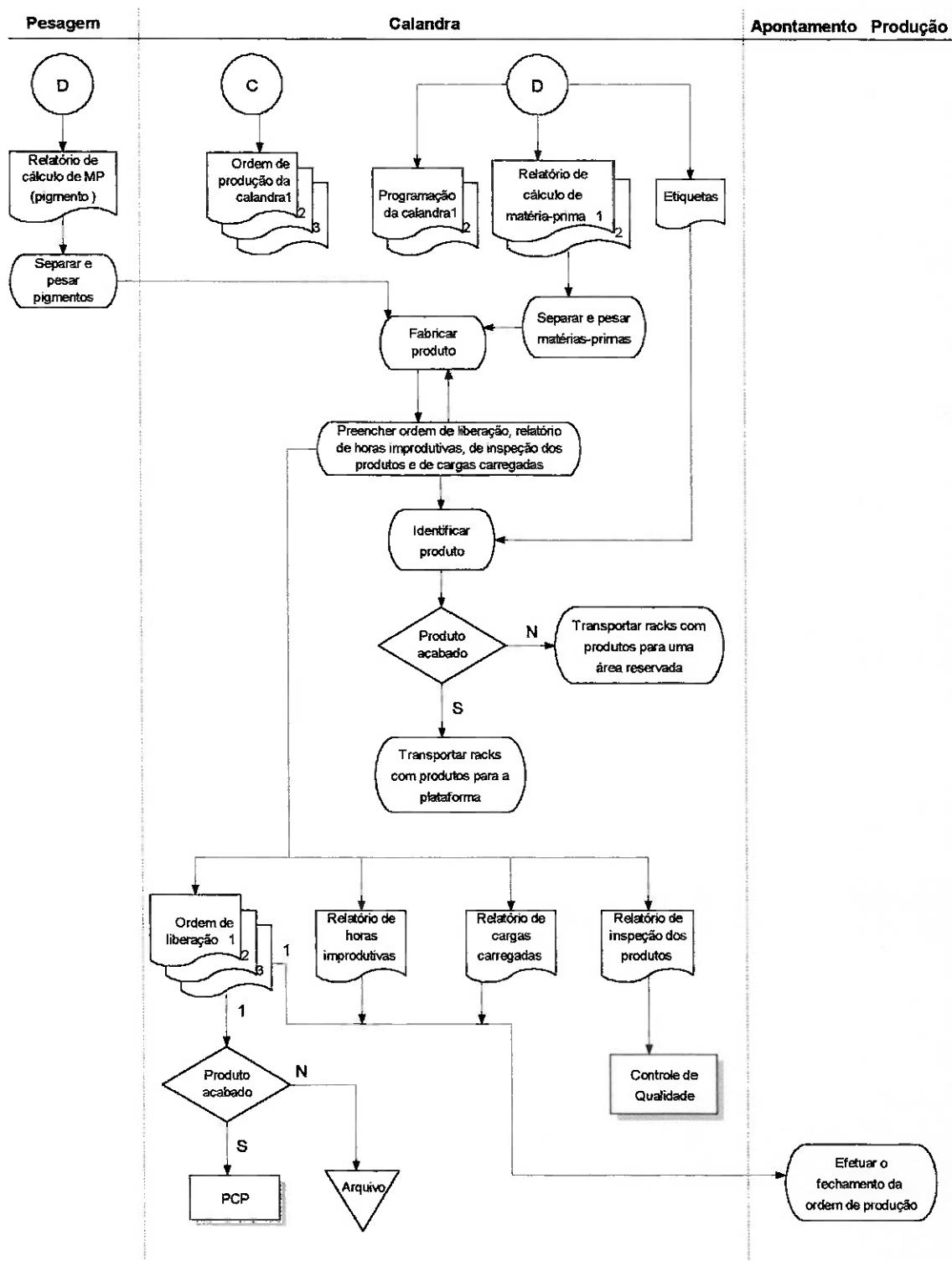
Para facilitar a visualização dos processos descritos, apresenta-se a seguir alguns diagramas dos processos.

3.9.1. Empenho e Programação dos Produtos

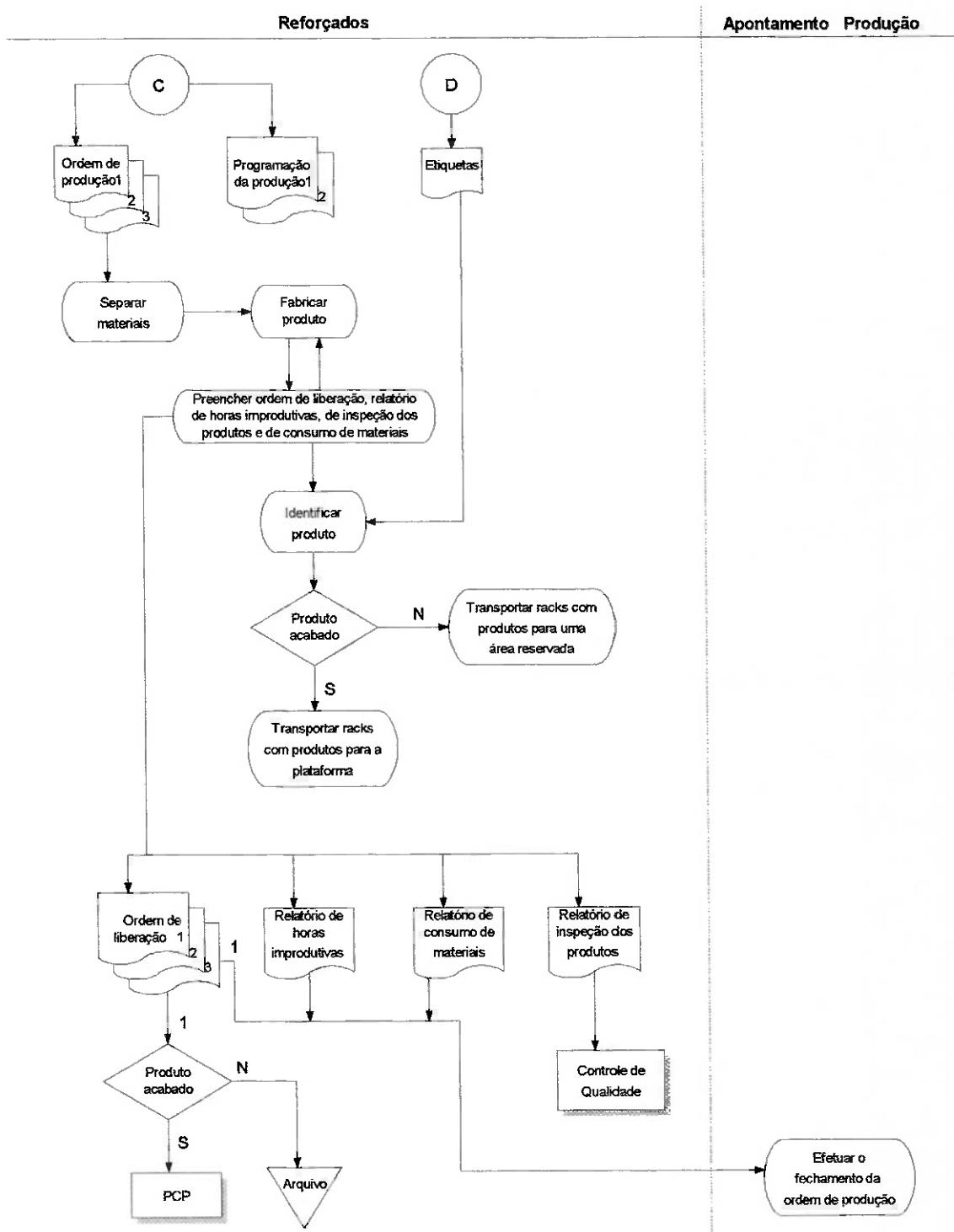


Empenho dos Produtos (continuação)

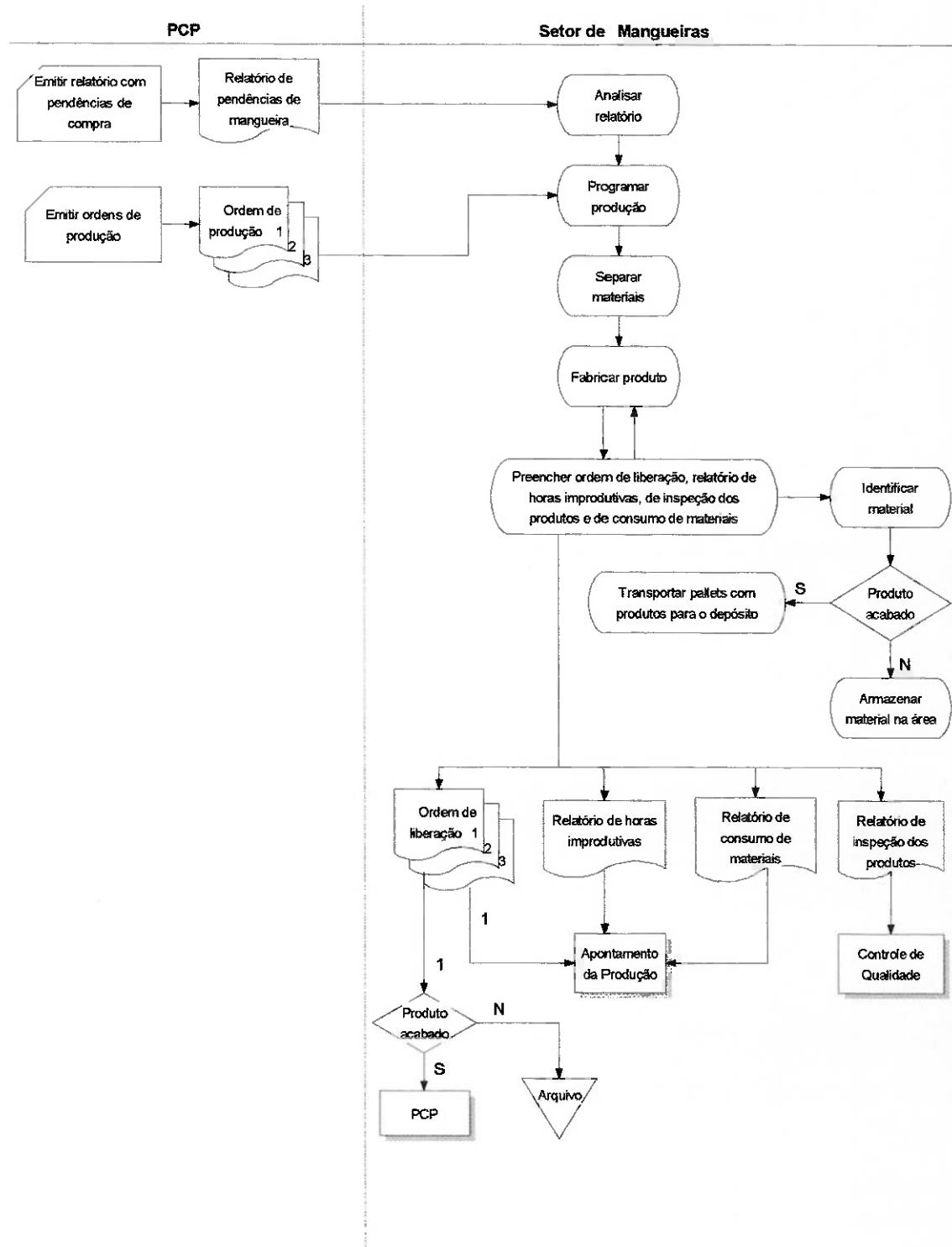
3.9.2. Setor de Laminados



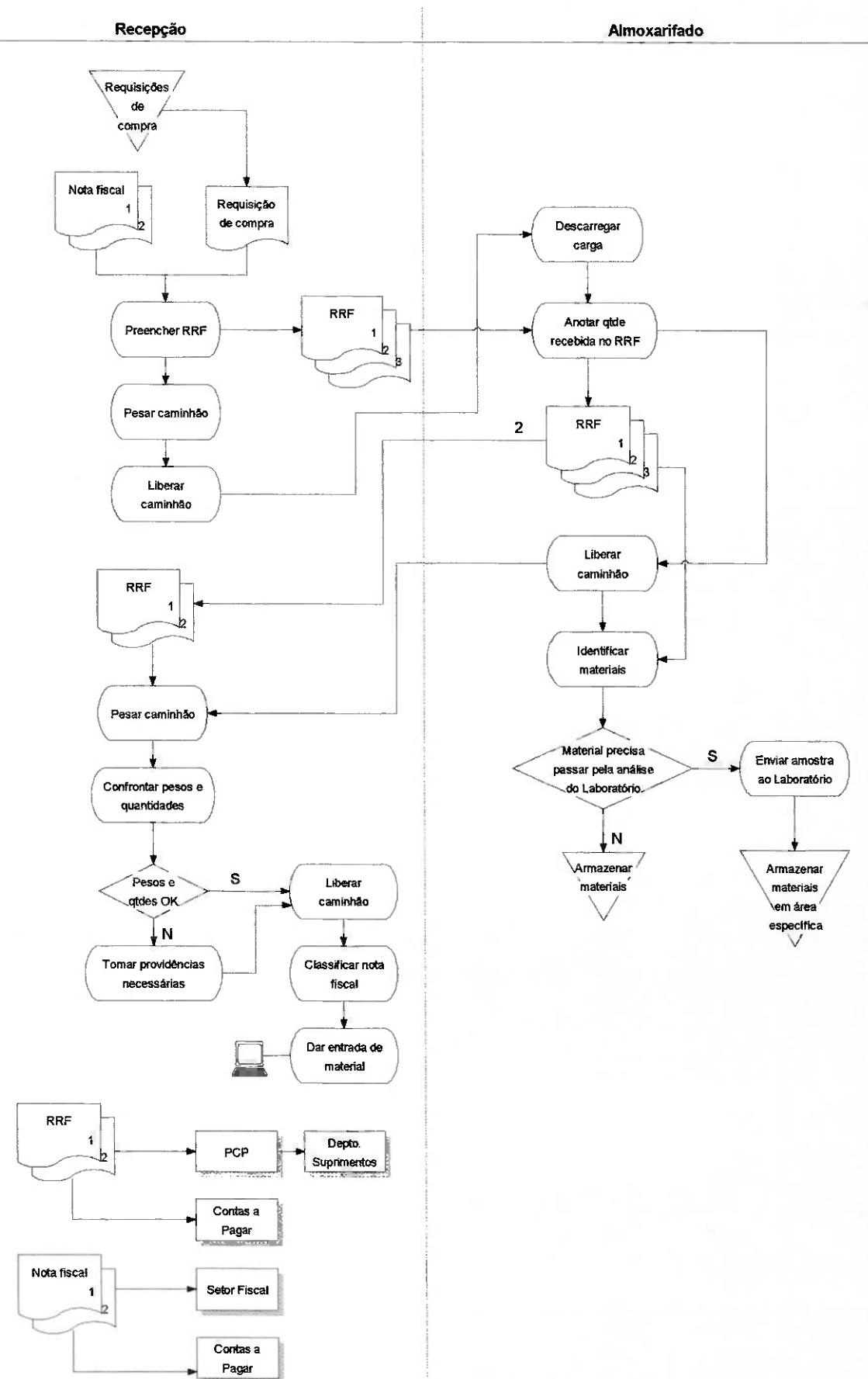
3.9.3. Setor de Reforçados



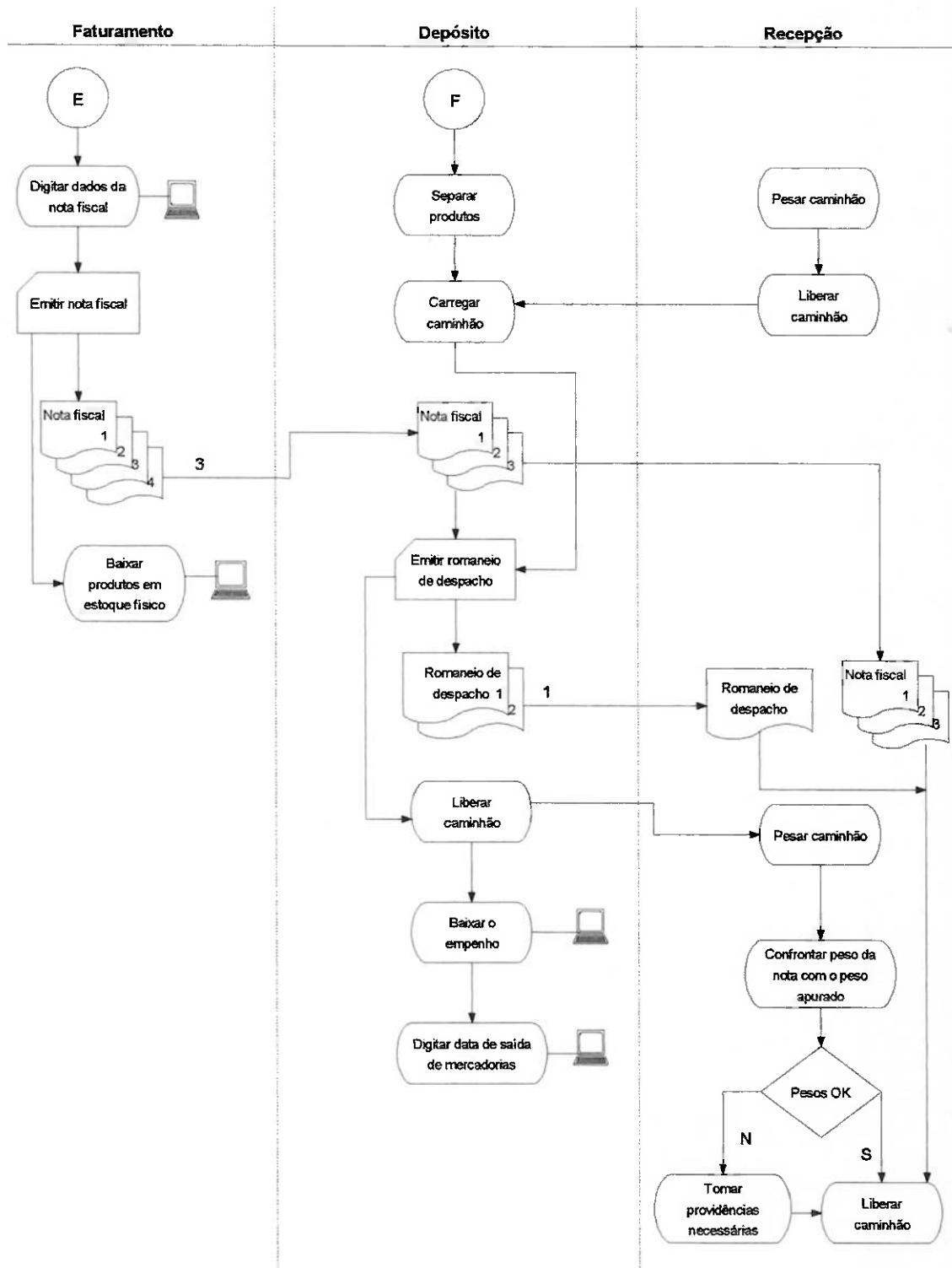
3.9.4. Setor de Mangueiras



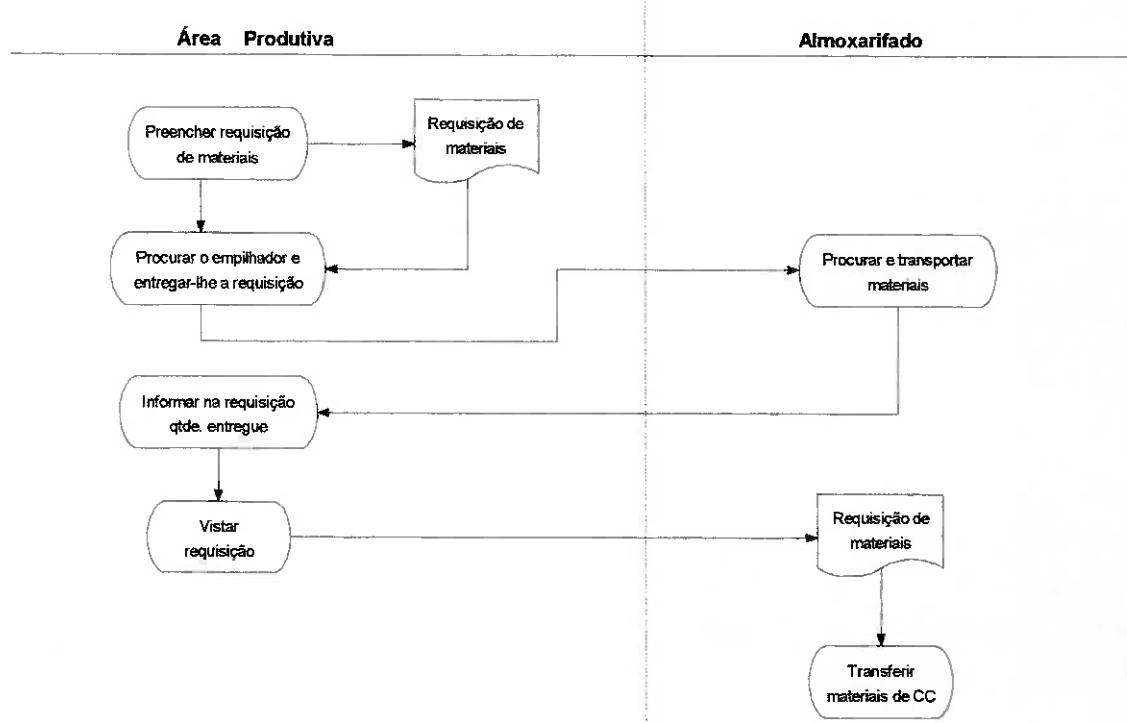
3.9.5. Recebimento de matérias-primas



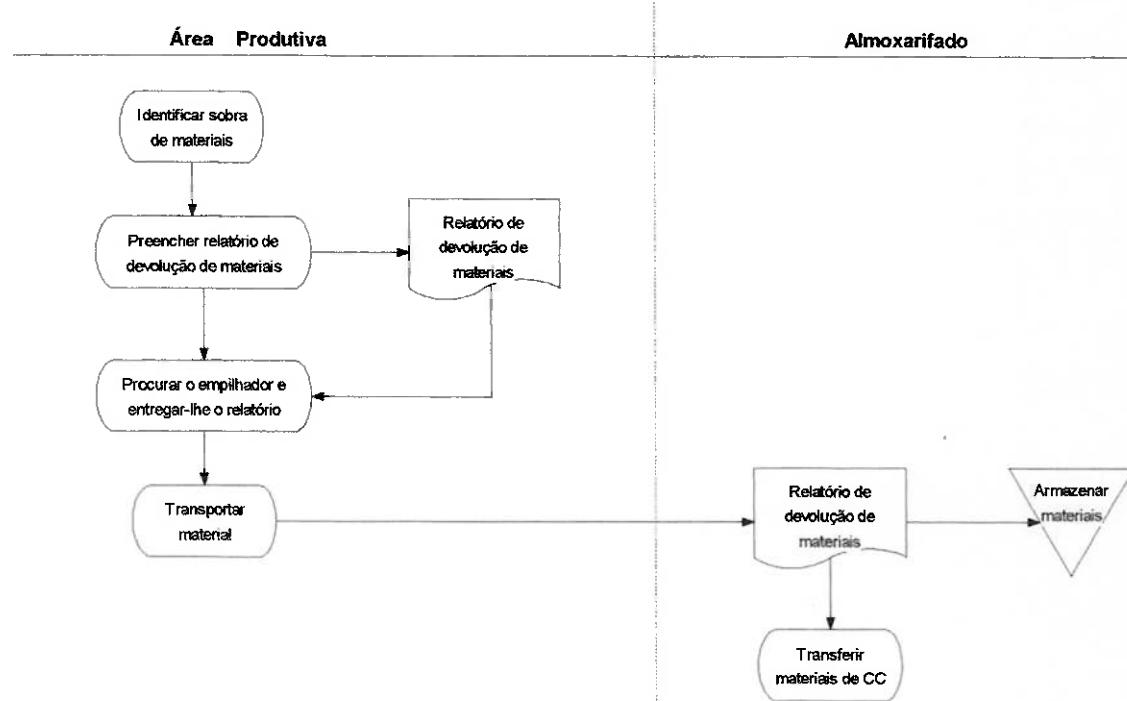
3.9.6. Despacho de Produtos



3.9.7. Solicitação de materiais ao almoxarifado



3.9.8. Devolução de materiais ao almoxarifado



Capítulo 4 - Detecção dos Problemas

4.1. Levantamento dos problemas

Desde a entrada do pedido na empresa, até a expedição dos produtos, há várias dificuldades encontradas por vários setores da empresa no que se refere ao atendimento do pedido, programação e controle da produção, dentre outras como controle de estoques e sistemas de apontamento.

De uma forma geral, procurar-se-á descrever os vários problemas encontrados em alguns setores da empresa.

4.1.1. Setor de PCP

A variedade de produtos da empresa dificulta de certa forma o trabalho do PCP e da área produtiva. A seguir, relaciona-se os principais problemas encontrados no setor:

- Atendimento a prazos de pedidos: são comuns os atrasos de entrega de pedidos, no que se refere à prazos de entrega. Não há a confiabilidade de entrega.
- Às vezes fica difícil conciliar a programação de produtos de pedidos em carteira e a programação de produtos para estoque.
- São constantes as entradas de programações de produtos testes, que tem prioridade no cronograma e acabam atrapalhando a programação da produção por parte do PCP e o trabalho da área produtiva.
- Diferenças constantes entre os estoques do sistema informatizado e os estoques reais (tanto para matérias-primas como para produtos acabados e semi-acabados), o que acaba prejudicando a programação e posterior produção dos produtos, a programação de compra de matérias-primas e o despacho de produtos, e, desta forma, comprometendo o atendimento de pedidos.
- Reprogramações de produtos, devido a fabricações de quantidades de produtos inferiores às quantidades determinadas. Neste caso, são geradas ordens de produção adicionais.

- Necessidade de se manter e atualizar o chamado estoque pronta-entrega de produtos acabados, de acordo com as ordens de liberação, informando dados como as metragens e os nº dos racks de armazenamento das bobinas. Estas ordens de liberação são despachadas ao setor várias vezes ao dia, para a entrada dos produtos no estoque pronta-entrega e o empenho dos produtos (movimentações de documentos via “office-boy”).
- Alterações de última hora da programação da produção, devido à falta de materiais (por exemplo, tecidos), inclusões de pedidos urgentes, pressões de clientes para atendimento primordial de determinados pedidos, etc.

4.1.2. Área Produtiva

Os maiores problemas encontrados nesta área referem-se ao atendimento da programação da produção, à falta de materiais e à localização de materiais.

- Uma máquina pode ficar parada esperando que o filme (produzido na calandra) ou o tecido (produzido nos teares) seja produzido. Não há um aproveitamento da capacidade produtiva das máquinas. Alguns tecidos são comprados pela empresa de outros fornecedores, mas, mesmo assim, é comum a falta de tecidos.
- De acordo com o nível de defeitos dos tecidos, eles podem ou não serem usados na fabricação de determinado produto. No entanto, esta classificação do nível de defeitos dos tecidos não está disponível via sistema, de forma que o PCP programa os produtos levando em conta que as quantidades em estoque de tecidos podem ser usadas para se fabricar qualquer produto, quando, na verdade, não podem. Isto acaba atrapalhando o trabalho da área produtiva e a programação da produção por parte do PCP.
- Os teares podem ficar parados por falta de fios. Levando em conta que os teares são uma espécie de gargalo da produção, isto não poderia ocorrer.
- Dificuldade em se encontrar produtos semi-acabados como filmes e tecidos. Por toda a fábrica há várias áreas destinadas ao armazenamento de filmes e tecidos, sendo que ainda há uma área do almoxarifado destinada ao armazenamento de tecidos. Os funcionários de cada máquina são os responsáveis pela localização de determinado produto semi-acabado e informação desta localização ao operador de empilhadeira.

Esta localização se dá de maneira visual. Muitas vezes, informar o nº do rack no qual se encontra o produto não basta, já que os racks estão dispostos aleatoriamente, e o funcionário tem que mostrar pessoalmente a localização do produto. Com isto, o funcionário tem que sair da sua área de operação, que é cuidar do processo produtivo, para se preocupar com questões secundárias, que é a localização de produtos semi-acabados.

- Não há áreas específicas de armazenamento de produtos semi-acabados para cada máquina destino. Os produtos semi-acabados podem ser armazenados numa área comum a todas as máquinas. Isto dificulta ainda mais a localização destes materiais.
- Quando uma determinada máquina necessita de uma matéria-prima, o funcionário tem que “correr” atrás do operador de empilhadeira da fábrica, e entregar-lhe a requisição de materiais. Esta “procura” pode tomar tempo, e ainda obriga o funcionário a desviar-se do seu foco de atuação.
- Ao ser localizado o rack com o tecido a ser utilizado, desloca-se o rack inteiro para a produção. O rack muitas vezes possui várias bobinas, sendo que somente algumas delas vão ser consumidas. Um rack pode apresentar ainda bobinas de diferentes tipos de tecidos. Com isto, perde-se em momentos de movimentação, no caso, movimentações desnecessárias. As bobinas restantes são deslocadas novamente para as áreas de armazenagem.
- O cronograma de produção, para cada máquina, muda diariamente. Desta forma, fica difícil otimizar o trabalho na produção com antecedência, levando-se em conta as trocas de ferramentas (cilindros, por exemplo), a localização de produtos semi-acabados, etc. Há ainda o fato de existirem cilindros únicos, que são utilizados por diversas máquinas.
- O Setor de PCP é o responsável pela geração de etiquetas de identificação de produtos acabados e semi-acabados, que são coladas bobina a bobina. Quanto há falta de determinada etiqueta na produção, o funcionário da respectiva máquina tem que se deslocar ao Setor de PCP e solicitar a geração da mesma, desviando-se do processo produtivo.
- Falta de uma identificação clara dos racks (muitos racks não possuem número) e dos produtos semi-acabados e acabados. Um rack pode comportar bobinas de diferentes produtos e de diferentes tamanhos. Há muitos materiais ruins sem destino (por exemplo, tecidos). Há muitos produtos teste sem destino.

4.1.3. Setor de Recepção

- São constantes as diferenças entre os pesos dos produtos despachados constantes nas notas fiscais de saída e os pesos registrados pela balança. Isto porque os pesos são aproximados, calculados pelo PCP. Desta forma, sempre que se detecta estas diferenças perde-se um tempo razoavelmente grande para a checagem dos cálculos (PCP) ou a checagem da carga carregada (depósito).
- A responsabilidade pelo registro das entradas de matérias-primas no sistema cabe a este setor. Como este registro não é feito no momento do recebimento da mercadoria, podendo ser efetuado somente no dia seguinte (dependendo da carga de trabalho do setor), as quantidades em estoque estão sempre defasadas.

4.1.4. Almoxarifado

- Dificuldade de se utilizar o sistema FIFO¹ (“First in, First out”) de controle de estoques de matérias-primas, já que a forma de armazenamento dos materiais nem sempre leva em conta este aspecto.
- Os tecidos são armazenados em racks, que estão dispostos aleatoriamente. Num mesmo rack podemos encontrar diferentes tipos de tecidos. A empresa produz e compra de terceiros uma variedade muito grande de tecidos. Falta uma forma clara de identificação dos tecidos e das posições ocupadas pelos mesmos.
- O estoque de tecidos é relativamente elevado. A acessibilidade aos racks de tecidos pelo operador de empilhadeira é ruim (falta espaço).
- Uma parte do almoxarifado é usada para o armazenamento de produtos acabados, devido à falta de espaço no depósito. Falta uma padronização dos endereços.
- As transferências internas de centros de custos dos materiais são registradas no sistema somente um dia depois das transferências físicas dos mesmos. Com isto, os estoques físicos dos diversos centros de custos produtivos encontram-se sempre defasados. Além disto, nem todos os materiais são transferidos de centros de custos no sistema, dificultando o controle e a localização destes materiais.

¹ FIFO: sistema de controle de materiais em que se utiliza, em primeiro lugar, os itens mais antigos em estoque. O primeiro que entra é o primeiro que sai.

4.1.5. Depósito

- O armazenamento dos produtos acabados é feito em racks, pallets, estruturas porta-pallets, gaiolas ou estantes². Procura-se, na medida do possível, agrupar famílias de produtos em racks vizinhos, criando-se zonas de famílias de produtos. No entanto, não é possível identificar claramente onde começa e onde termina determinada família. A separação de cargas é dificultada pela existência de bobinas com metragens fora do padrão e demora na localização das bobinas.
- No empenho de materiais enviado pelo Setor de PCP constam os nº dos racks de armazenamento das respectivas bobinas. No entanto, o pessoal do depósito nem leva em consideração esta informação na separação dos produtos, já que na maioria das vezes esta informação está errada. A isto se deve o fato de haver as compactações de cargas, nas quais as bobinas são retiradas de seus racks originais e são armazenadas em outros racks, juntamente com outras bobinas³. Quando são feitas estas compactações, estas transferências de racks das bobinas não são informadas no sistema pelo pessoal do depósito. Há também muitos racks sem número.
- Os níveis de estoques são relativamente elevados, falta espaço no depósito para comportar todos os racks e ainda proporcionar uma relativa acessibilidade aos mesmos pela empilhadeira. Com isto, há produtos armazenados no almoxarifado ou na plataforma lateral da fábrica.
- Há produtos sem identificação, produtos com a embalagem danificada, produtos que necessitam de uma reclassificação (sucata, por exemplo, devido à deterioração do produto). As decisões a serem tomadas a respeito dos destinos destes materiais podem demorar muito tempo, podendo envolver o Laboratório, as gerências e diretorias, etc. Falta o estabelecimento de procedimentos a serem tomados tão logo se perceba a existência destes problemas.
- Não há uma área específica para o armazenamento dos produtos separados.

² Procuraremos identificar estas estruturas com o nome genérico de racks, já que a maioria dos produtos acabados são armazenados em racks.

³ A compactação de cargas é um meio de aproveitar melhor o espaço limitado do depósito, agrupando num mesmo rack cargas semelhantes ou que pertençam à mesma família. Num dia, são feitas várias compactações de cargas.

- A baixa de empenhos é feita pelo depósito. Mas, muitas vezes, esta baixa não é feita (devido ao esquecimento), e o empenho e os produtos empenhados continuam existindo no sistema, quando, na verdade, não existem. Isto atrapalha o PCP.
- Muitas vezes, a nota fiscal de saída de produtos tem que ser cancelada devido à não existência de produtos em estoque, ou ainda porque o pessoal do depósito não achou o material (que pode existir). Como a nota fiscal é digitada e emitida pela Área de Faturamento, baseada no empenho enviado pelo PCP, pode ocorrer de o material constante na nota não existir fisicamente (ao contrário do estoque do sistema), e somente no momento da separação dos produtos este problema ser detectado. Se a nota ainda não tiver sido emitida, é só avisar o Faturamento, caso contrário, será necessário cancelar a nota e eventualmente emitir outra, com o saldo dos produtos existentes. Há casos, no entanto, que só se percebe estes problemas no momento do carregamento do caminhão (o pessoal do depósito não fez a checagem correta da carga separada ou ainda não tinha separado e checado a carga previamente), o que acaba aumentando muito o tempo de permanência do caminhão na empresa.
- Dificuldade de se realizar inventários dos produtos (apontamentos manuais).

4.1.6. Setor de Apontamento da Produção

- Os apontamentos de consumo de matérias-primas e produtos semi-acabados no sistema não são feitos em tempo real, sendo realizados somente nos dias seguintes aos respectivos consumos pelo Setor de Apontamento da Produção, através dos relatórios de consumo de materiais ou das ordens de produção. Com isto, as quantidades de materiais em estoque estão sempre defasadas.
- Os apontamentos da produção de produtos semi-acabados e acabados (no chamado estoque físico) no sistema também são feitos somente nos dias seguintes às respectivas produções. Novamente não temos as quantidades reais de produtos em estoque atualizadas em tempo real.

4.1.7. O Setor de Custos

Um dos maiores problemas encontrados por este setor refere-se às constantes diferenças dos estoques do sistema informatizado e os estoques reais, o que acabam

prejudicando as atividades de controle e planejamento de custos, e ainda tornando frequentes os ajustes no sistema das quantidades em estoque dos materiais.

4.1.8. Problemas gerais

Em todas as áreas, encontramos ainda:

- Excessos de papéis e de movimentações via “office-boy”, que poderiam ser eliminados com o uso da tecnologia da informação (sistemas de informação informatizados).
- Atividades burocráticas, que comprometem a otimização de procedimentos e dos fluxos de informações.
- Outras informações processadas no sistema *à posteriori* da execução dos processos.

4.2. Diagnóstico dos problemas levantados

Podemos agrupar os problemas levantados em 4 grupos distintos:

- **Problemas de programação da produção:** referem-se à forma de se programar a produção, de se sequenciar as ordens de produção não levando em conta modelos de programação da produção que otimizem os fluxos produtivos, considerando as capacidades produtivas das máquinas, as datas de entrega dos pedidos, a programação de produtos para estoque, a necessidade de matérias-primas, as folgas do sistema, as perdas do processo produtivo, as incertezas e os imprevistos, entre outros pontos.
- **Problemas de movimentação e armazenagem de materiais (MAM):** como o próprio enunciado diz, referem-se à forma de se movimentar os materiais, não levando em conta os momentos de movimentação, as movimentações repetitivas e os fluxos produtivos, bem como à forma de se armazenar os materiais, fazendo-se necessário um estudo do *layout* da fábrica, das estruturas de armazenagem mais adequadas para comportar os produtos e das suas disposições nas áreas produtivas e no almoxarifado/depósito de materiais, de um sistema de armazenamento que leve em conta o sistema FIFO de estoque de matérias-primas, etc.

- **Problemas de controle de estoques:** os problemas de controle de estoques acabam por influenciar os problemas de programação da produção, já que não é possível confiar nos estoques do sistema informatizado. Referem-se à forma de se apontar a produção, o recebimento e o despacho de materiais, de se identificar os materiais e suas localizações, bem como à forma de se registrar as movimentações dos estados dos materiais.
- **Problemas de procedimentos:** referem-se à forma de se estabelecer procedimentos não levando em conta as necessidades dos setores e as suas reais preocupações. Muitos procedimentos atuais poderiam ser modificados, otimizando as atividades dos setores e os fluxos de informações na empresa. O uso da tecnologia da informação é de grande valia na otimização de alguns procedimentos operacionais. Muitos problemas também estão relacionados à falta de direcionamento das atividades às pessoas mais indicadas para executá-las, ou ainda à falta de estabelecimento de procedimentos.

Os grupos de problemas descritos se mesclam, podendo haver problemas pertencentes a mais de um grupo. É importante salientar que os problemas de controle de estoques acabam por influenciar alguns problemas de programação da produção. Desta forma, deve-se atacar primeiramente os problemas de controle de estoques, para, posteriormente, atacar os problemas de programação da produção. Por outro lado, os problemas de controle de estoques são mais facilmente atacados com um estudo de movimentação e armazenagem dos materiais (problemas de MAM). Os problemas de procedimentos estão presentes em qualquer dos grupos descritos.

4.3. Escolha do Tema de Trabalho

Os vários problemas apresentados retrata o grande campo de alternativas de temas para se realizar este trabalho.

Levando em conta que a empresa planeja a implantação do código de barras em todos os seus produtos e matérias-primas, visando a instalação de leitores e coletores de dados por toda a fábrica, aproveitou-se a oportunidade para desenvolver o tema do Trabalho de Formatura nesta área. Desta forma, procurar-se-á atacar os problemas de estoques dos materiais, bem como alguns problemas de procedimentos, buscando-se

eliminar uma grande parcela dos problemas apresentados, ao conceber um sistema de apontamento da produção e estoques “on line” e “real time”, auxiliado pela tecnologia do código de barras.

Tendo-se estabelecido o sistema de apontamento, serão desenvolvidos certos indicadores de produtividade para a empresa, que poderão ser úteis nas etapas de planejamento e controle da produção e estoques.

Concilia-se, desta forma, a concepção de uma sistema com um projeto que está em fase de estruturação dentro da empresa⁴. Deste modo, resultados poderão ser colhidos, não se tornando um trabalho apenas “teórico”, e o mais importante, tendo o apoio de toda a empresa no que se refere ao seu desenvolvimento.

4.4. Objetivos do Trabalho

A seguir enumera-se os objetivos do trabalho:

- * estabelecer procedimentos para apontamentos em tempo real, no sistema, de consumo de materiais, produção de produtos semi-acabados e produtos acabados
- * estabelecer procedimentos para apontamentos em tempo real, no sistema, de recebimento de matérias-primas ou outros produtos
- * estabelecer procedimentos para apontamentos em tempo real, no sistema, de despacho de produtos acabados
- * eliminar as diferenças existentes entre os estoques registrados no sistema e os estoques reais
- * atualizar os estoques nos momentos das entradas/saídas (em tempo real) das transferências de materiais
- * melhorar a comunicação entre PCP-Produção e PCP-depósito
- * melhorar a comunicação entre Produção-almoxarifado
- * criar indicadores de produtividade na produção, que podem auxiliar as chefias, gerências e diretorias nas tomadas de decisões
- * diminuir excesso de papéis e de movimentações de documentos via “office-boy”

⁴Este projeto está em andamento nas unidades produtivas de Embu e Camaçari, e mais adiante atingirá também a unidade de Pirajussara. O trabalho foi enfocado na unidade de Embu.

* “enxugar” ou modificar determinados procedimentos, otimizando e agilizando o trabalho de algumas áreas

A empresa possui muitos problemas, e este trabalho não visa sanar todos eles. Este trabalho pode ser considerado uma etapa inicial de ataque a alguns problemas levantados, devendo-se estar ciente da necessidade de futuros projetos.

Capítulo 5 - Tecnologias e Conceitos Abrangidos

Neste capítulo, procura-se apresentar uma revisão bibliográfica sobre algumas das tecnologias e conceitos abrangidos pelo trabalho, enfatizando a importância de se ter um sistema de apontamento ágil e eficaz, e ainda apresentando noções básicas sobre código de barras e radiofrequência.

5.1. Sistema de apontamento

Segundo SANTORO, a importância de um sistema de apontamento é que ele fornece informações do que foi realizado num determinado período, auxiliando o planejamento futuro. Ao final do período i deve ser feita a leitura do estado do sistema, que poderá ser comparado com o previsto, e no início do período $i+1$ o planejamento já deve estar pronto. Uma comparação entre o que foi planejado e o que foi executado (e apontado), incluindo-se as medidas corretivas, levam ao controle do sistema.

Controle = Planejado X Executado (Apontado) + Medidas Corretivas

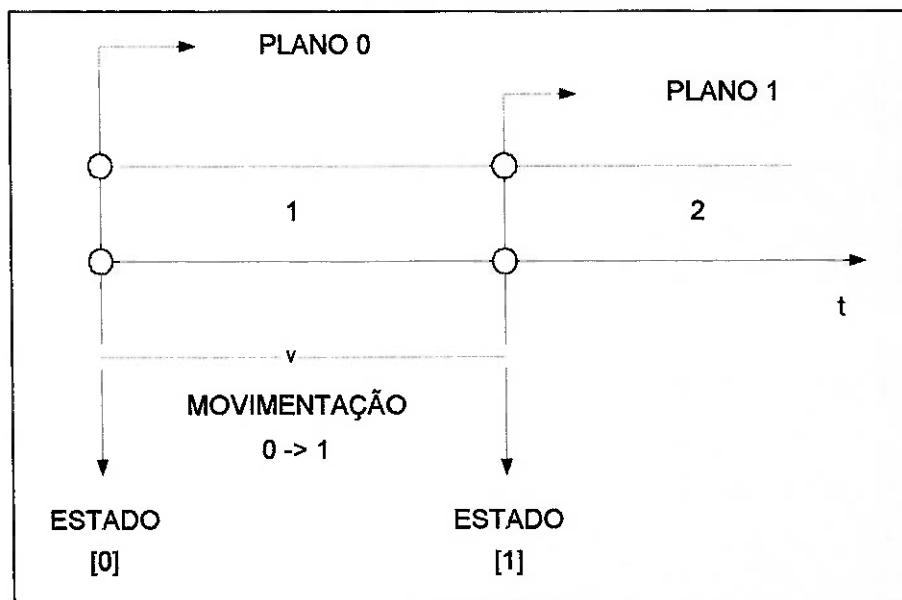


Figura 3 - Esquema de apontamento, planejamento e controle (Transcrito de Santoro (1995))

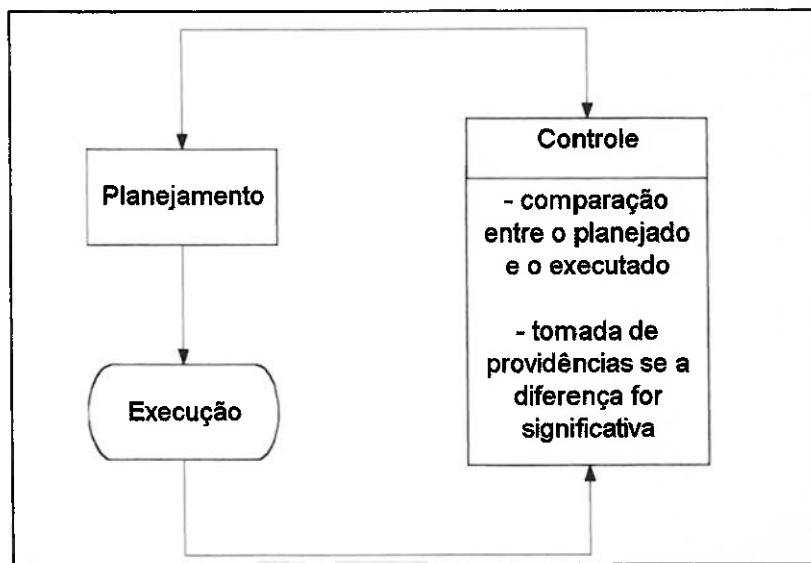


Figura 4 - Ciclo de controle (Transcrito de Muscat)

5.2. Sistema de apontamento “on line” e “real time”

Um sistema de apontamento “on line” permite que as informações sejam processadas e transmitidas via sistema, eliminando papéis e agilizando os fluxos de informações. Além disto, uma coleta das informações na origem proporciona uma redução de erros de interpretação e de manipulação de dados.

Um sistema de apontamento “real time” permite que as informações estejam disponíveis em tempo real, não se criando um *gap* entre o registro das informações e a sua leitura.

A reunião destes dois sistemas origina um sistema de apontamento “on line” e “real time”, que propicia um fluxo de informações ágil e atualizado, otimizando as atividades de controle e planejamento.

5.3. Código de Barras

A invenção do código de barras no início dos anos 50 representou um passo importante em direção ao desenvolvimento de tecnologias que possibilitaram a captura automática de dados. O código de barras pode ser visto como uma das ferramentas para se efetuar um apontamento “on line” e “real time” da situação dos materiais, de uma forma rápida e com redução de erros.

O código de barras é um símbolo representado por uma série de barras verticais que contêm informações codificadas, e que podem ser capturadas através de leitores ópticos, que efetuam a leitura do código de barras, sendo que as informações codificadas ficam disponíveis no sistema no formato original através de um *software*.

Existem vários tipos de codificação em barras. A escolha do tipo de codificação a ser utilizada depende da aplicação da mesma, do levantamento de quais informações deverão ser codificadas, da sua abrangência, dos recursos disponíveis para impressão e leitura.

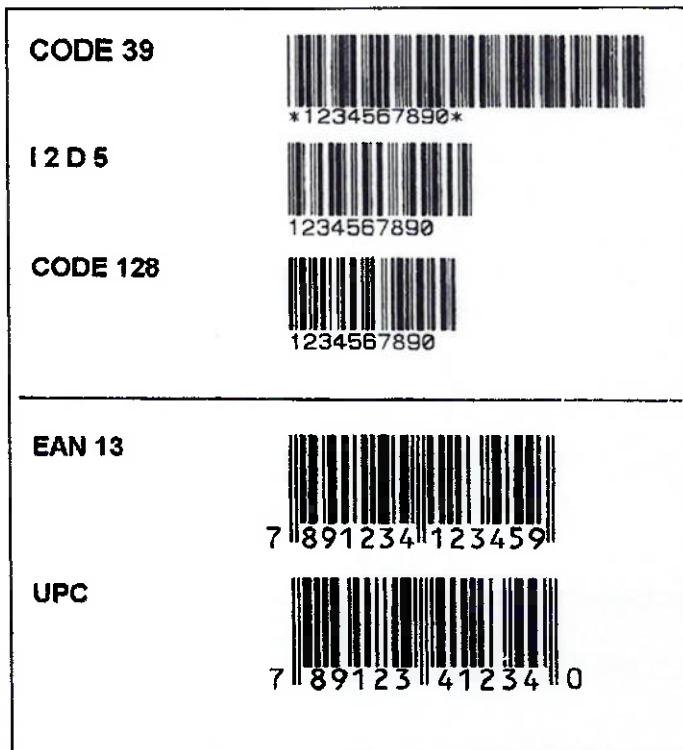


Figura 5 - Tipos de codificação em barras

Vantagens da codificação em barras

A seguir estão algumas das vantagens proporcionadas pela utilização do código de barras:

- diminuição das atividades de digitação e controle manuais/ diminuição de custos com controle
- controle mais eficaz
- possibilidade de se fazer a rastreabilidade do histórico do material
- eliminação de erros de manipulação e de interpretação de dados /informações mais precisas

- rapidez na introdução de dados
- agilidade no processamento de informações
- grande número de informações codificadas em apenas um símbolo

5.4. Equipamentos de leitura de código de barras

Há uma variedade grande de equipamentos de leitura de código de barras. A seguir, são relacionados alguns deles:

- Leitor CCD

Leitor de contato que apresenta LEDs (emissores de diodos de luz) como fonte luminosa, mas, por possuir como dispositivo sensor CCD (*charge coupled device*), basta apenas encostar o leitor sobre as barras para que a imagem do código seja transferida ao decodificador para ser traduzida.

- Pistolas laser

Equipamento de uso manual com um único tubo a laser composto por lentes espelhos, propicia um raio luminoso retílineo móvel, podendo efetuar a leitura em longas distâncias (que podem chegar a 7 metros, dependendo da capacidade do aparelho).

5.5. Coletores de dados

Os coletores de dados são aparelhos portáteis que armazenam dados que serão descarregados em um computador central. A introdução dos dados pode ser feita através da digitação, ou através de leitura óptica (dispositivos leitores).

As informações colhidas são descarregadas numa base, que seria um dispositivo semelhante a um recarregador de telefone celular, ligado a um computador através de um cabo.

5.6. Radiofrequência

A transmissão de dados via radiofrequência (ondas de rádio) permite que os dados coletados via leitura de código de barras com os terminais portáteis de

radiofrequência sejam enviados automaticamente para o sistema, não havendo a necessidade de se descarregar as informações na base.

Um sistema de radiofrequência é composto por um terminal portátil com um dispositivo para leitura de código de barras, que coleta os dados e os transmite para uma base de rádio, responsável pela transferência do sinal para o computador central.

Desta forma, a radiofrequência permite um apontamento “on line” e “real time” das informações com a utilização de aparelhos portáteis.

5.7. Produtividade

“Dado um sistema de produção, onde insumos são combinados para fornecer uma saída, a produtividade refere-se ao maior ou menor aproveitamento dos recursos nesse processo de produção, ou seja, diz respeito a quanto se pode produzir partindo de uma certa quantidade de recursos. Neste sentido, um crescimento da produtividade implica em um melhor aproveitamento de funcionários, máquinas, da energia e dos combustíveis consumidos, da matéria-prima, e assim por diante.” (MOREIRA, 1993).

Segundo GRACIANO, o conceito de eficácia está ligado a “fazer a coisa certa”, enquanto que o conceito de eficiência está ligado a “fazer certo a coisa”. Destes dois conceitos surge o conceito de produtividade: “fazer certo a coisa certa”.

A formulação geral da produtividade, num dado período t , pode ser assim expressa:

$$\text{Prod} (t) = \frac{Q (t)}{I (t)}$$

onde:

$\text{Prod} (t)$ = produtividade absoluta no período t

$Q (t)$ = produção obtida no período t

$I (t)$ = insumos (ou fatores de produção) utilizados no período t , na obtenção de $Q (t)$

As medidas de produtividade podem ser usadas como ferramenta gerencial, tanto para se detectar problemas, como para se verificar do acerto de decisões tomadas no passado, funcionando como um termômetro da situação da empresa.

5.8. Indicadores de desempenho e controle

Os indicadores de desempenho, ou indicadores de produtividade, auxiliam nas atividades de controle. Segundo MUSCAT, “A função de controle iniciará sua operação comparando o objetivo planejado e o objetivo realizado. Tendo em vista a forma pela qual se definiu a função objetivo, o comparação citada implicará na comparação entre resultados planejado e obtido com o produto, assim como na comparação entre gastos planejado e realizado de recursos.”

Ainda segundo MUSCAT, a medida da produtividade realizada resulta dos apontamentos realizados com os produtos e os recursos, enquanto que a medida da produtividade planejada pode resultar da utilização de valores históricos, da utilização de um modelo de decisão (por exemplo, de programação linear), etc.

Neste contexto, reforça-se a importância de um eficaz e ágil sistema de apontamento, que pode servir para a construção de indicadores de desempenho, e estes, por sua vez, auxiliam nas atividades de controle. Seguindo este raciocínio é que este trabalho procurará conceber um sistema de apontamento, para, posteriormente, apresentar indicadores de produtividade derivados deste sistema.

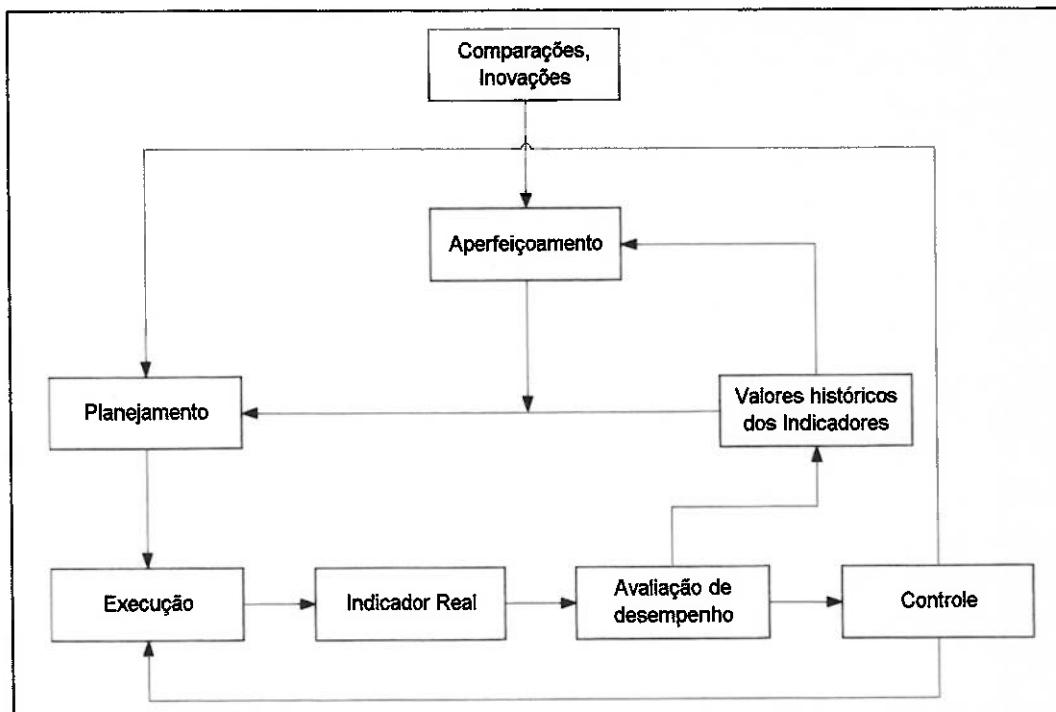


Figura 6 - Atividades de planejamento e controle e o uso de indicadores (Transcrito de Muscat)

Capítulo 6 - Necessidades do Sistema

Neste capítulo serão levantadas as necessidades do sistema de apontamento da produção e estoques que será posteriormente concebido.

6.1. Codificação de matérias-primas

Todas as matérias-primas recebidas pela empresa deverão ser identificadas com etiquetas de código de barras. As informações codificadas seriam:

- Local (1-Embu/ 2-Camaçari/ 3-Pirajussara)
- Tipo do documento (1-compra matéria-prima/ 2-material industrializado por terceiros (tecidos))
- Nº da nota fiscal
- Tipo F/C (fornecedor ou cliente)¹
- Código do fornecedor/cliente
- Nº sequencial de identificação de determinada carga
- Código do produto
- Dígito de controle do código de barras

Há matérias-primas que serão identificadas em lotes, enquanto que outras receberão etiquetas unidade a unidade.

- **Resinas de PVC**

- Resinas em *big-bags* (*containers* de PVC): uma etiqueta por *big-bag*
- Resinas em sacarias: uma etiqueta por pallet

- **Pigmentos, lacas, plastificantes, estabilizantes, lubrificantes, aditivos, solventes, carga carbonato de cálcio, tintas, masterbatches**

- Pigmentos, carga carbonato de cálcio e *masterbatches* em sacarias: uma etiqueta por pallet
- Lacas, plastificantes, estabilizantes, lubrificantes, aditivos, solventes e tintas em tambores: duas etiquetas por tambor (uma colada na tampa e outra na lateral)

¹ Isto porque há casos em que o cliente manda a matéria-prima para ser consumida em seus produtos.

- Lubrificantes e aditivos em sacarias: uma etiqueta por saco
- Estabilizantes e solventes em tanques móveis: uma etiqueta por tanque

- **Fios, tubos de papelão, papéis**

- Fios em caixas: uma etiqueta por caixa
- Fios em pallets: uma etiqueta por pallet
- Fio urdido (em carretéis): uma etiqueta por carretel
- Tubo de papelão: uma etiqueta por pallet
- Papéis: uma etiqueta por rolo

- **Tecidos comprados de fornecedores:** uma etiqueta por bobina

6.2. Codificação das matérias-primas a granel

Algumas matérias-primas a granel (plastificantes) são descarregadas diretamente dos caminhões tanque para os reservatórios de armazenagem no pátio da fábrica. Neste caso, estes materiais não poderão ser identificados com etiquetas de código de barras. Mas poderia se criar uma codificação para cada um destes materiais, para facilitar o apontamento de consumo. Neste caso, as informações codificadas seriam somente o código do produto e o dígito de controle do código de barras.

6.3. Codificação de produtos acabados e semi-acabados produzidos internamente

Todos os produtos da empresa deverão ser identificados com etiquetas de código de barras. As informações codificadas seriam:

- Local (1-Embu/ 2-Camaçari/ 3-Pirajussara)
- Tipo do documento (no caso 0, para produção interna (OP))
- Nº da OP
- Nº do lote (data de produção seguida por um número sequencial para uma determinada OP)
- Código do produto
- Dígito de controle do código de barras

- **Laminados e reforçados acabados:** duas etiquetas por bobina (uma colada no corpo e outra na ponta da bobina)
- **Laminados e reforçados semi-acabados:** uma etiqueta por bobina
- **Tecidos:** uma etiqueta por bobina
- **Mangueiras:** tanto os produtos acabados como semi-acabados seriam identificados com etiquetas de código de barras:
 - fio bobinado: uma etiqueta por caixa de plástico
 - tubo interno e tubos trançados da trançadeira e da estufa: uma etiqueta por lance de tubo
 - tubo externo (produto acabado): uma etiqueta por caixa de papelão
- **Matérias-primas produzidas internamente (Setor de Mistura):** duas etiquetas por tambor (uma colada na tampa e outra na lateral)

É importante lembrar que as etiquetas apresentarão outras informações sobre os materiais, como quantidades, validade, data de entrada, etc. No entanto, estas informações não estarão codificadas no código de barras, já que, somente com algumas informações chave, será possível captar via sistema todas as informações dos materiais no momento da leitura dos mesmos com o dispositivo de leitura de dados.

Os *layouts* das etiquetas estão apresentados nos Anexos.

A empresa optou pela adoção do padrão de codificação ***Interleaved 2 of 5***² (**I 2/5**). A codificação terá somente aplicação interna.

6.4. Codificação dos racks, estruturas porta-pallets, gaiolas e estantes de ferro

Todas estas estruturas seriam identificadas com etiquetas metálicas de código de barras e com a gravação na própria estrutura da sua numeração em tamanho legível, para que os funcionários possam visualizar esta numeração facilmente. Somente os pallets não seriam identificados. As informações codificadas seriam o nº da estrutura e o dígito de controle do código de barras.

² Maiores informações sobre este padrão de codificação encontram-se nos Anexos.

O *layout* proposto para esta etiqueta também é apresentado nos Anexos.

6.5. Equipamentos necessários

A seguir relaciona-se a distribuição dos equipamentos pela fábrica:

Máquina ou Setor	Terminal de computador	Impressora	Impressora de etiquetas	Leitor CCD	Terminal portátil
Calandra I	4	1	2	2	-
Calandra II	4	1	3	2	-
Máquina 1 e 2 ³	2	1	1	1	-
Máquina 3	2	1	1	1	-
Máquina 4	2	1	1	1	-
Máquina 5	2	1	1	1	-
Máquina 6	2	1	1	1	-
Máquina 7	2	1	1	1	-
Máquina 8	2	1	1	1	-
Máquina 9	2	1	1	1	-
Máquina 10	2	1	1	1	-
Máquina 11	2	1	1	1	-
Máquina 12	2	1	1	1	-
Máquina 13	2	1	1	1	-
Teares	8	4	4	4	-
Setor Mangueira	8	4	4	4	-
Setor Mistura	2	1	1	1	-
Almoxarifado e Depósito	4	3	1	-	10
Setor Pesagem	1	-	-	-	-

Tabela 2 - Distribuição de equipamentos pela fábrica (Elaborado pela autora)

As impressoras serviriam para a emissão de relatórios nas áreas produtivas, como, por exemplo, para a emissão das ordens de liberação (uma via somente, que inicialmente vão continuar acompanhando os produtos) ou de relatórios de produção. No almoxarifado e depósito seriam utilizadas para a emissão de notas fiscais, romaneios de despacho de produtos, requisições de materiais e requisições de transferências de materiais solicitados pelas áreas produtivas.

Para a leitura dos materiais, as áreas produtivas possuirão leitores de dados CCD, que são ligados aos terminais de computador através de cabos, enquanto que no

³ Devido à proximidade física destas máquinas, as mesmas podem compartilhar os equipamentos.

almoxarifado e depósito cada conferente deverá possuir um terminal portátil de radiofrequência.

6.6. Outras considerações

As matérias-primas que possuem prazos de validade terão estes prazos cadastrados no sistema, de forma que, na geração das etiquetas para estes materiais, através da data de entrada⁴ (matérias-primas compradas de terceiros) ou data de produção (tecidos e misturas produzidos internamente), o próprio sistema busca as datas de vencimento dos materiais. Caberá ao Setor de Laboratório o cadastramento e a atualização dos prazos de validade das matérias-primas.

Os produtos que são armazenados em gaiolas são enviados aos clientes juntamente com estas estruturas de armazenagem, as quais são posteriormente devolvidas à empresa. Para efeito de controle dos pesos brutos dos produtos no momento de despacho dos mesmos, seria necessário que, no momento da leitura destas estruturas via código de barras, o sistema possuisse os pesos das mesmas cadastrados no sistema. Desta forma, os pesos de todas as gaiolas devem ser registrados no sistema. Caberá ao depósito o cadastramento e a atualização dos pesos das gaiolas.

Todo o sistema informatizado da empresa, incluindo as outras unidades produtivas e escritório comercial central, já está interligado através de uma rede. Isto é um pré-requisito fundamental para os fluxos de informações na empresa.

⁴ De acordo com os atuais procedimentos estabelecidos com relação ao recebimento de matérias-primas compradas de terceiros, os prazos de validade destas matérias-primas estão ligados às datas de entrada das mesmas na empresa, e não às datas das respectivas produções.

Capítulo 7 - Concepção do Sistema

7.1. Recebimento de matérias-primas

7.1.1. Recepção

Mudanças:

- Atualização do estoque de matérias-primas “real time”.
- Eliminação dos documentos de requisição de compras.
- Emissão do RRF via sistema.
- Baixa automática do pedido de compra via sistema.

Os pedidos de compra de matérias-primas, que são digitados pelo Depto. de Suprimentos, seriam acessados pela Recepção via sistema, através dos respectivos números, que aparecem nas notas fiscais de entrada de materiais. Desta forma, elimina-se a necessidade de se manter os documentos de requisição de compras (que seria uma forma de verificar a existência do pedido e conferir os dados da nota com os dados do pedido, além de fornecer o código do material). Caso não venha especificado na nota fiscal o nº do pedido correspondente, a Recepção poderia acessar o pedido ao consultar no sistema os pedidos pendentes de um determinado fornecedor, bastando para isto informar o nome resumido ou código do mesmo.

Havendo o pedido, é feito o preenchimento do RRF via sistema, sendo que muitas das informações já aparecerão na tela, como códigos e descrições do materiais, nome e código do fornecedor, quantidades e data de entrega (informações “puxadas” do pedido), sendo possível efetuar as mudanças necessárias, incluir ou cancelar determinados itens. Teria-se que digitar o nº da nota fiscal de entrada. O estoque de matérias-primas é atualizado com as quantidades do RRF (ou quantidades da nota fiscal, que podem corresponder ou não às quantidades do pedido (há tolerâncias)). O próprio sistema faz as baixas parciais ou totais dos pedidos, ao comparar as quantidades do pedido com as quantidades do RRF, sendo possível ainda optar pela baixa total dos itens quando restarem saldos. Posteriormente, emite-se o RRF em duas vias. No RRF

aparecem as quantidades referentes à nota fiscal, havendo ainda um campo para que o almoxarifado preencha as quantidades recebidas após a conferência dos materiais.

Podem existir vários RRFs ligados a um mesmo pedido (caso de entregas parciais dos pedidos). Ao chamar um pedido no sistema, apareceriam todos os RRFs ligados a ele.

O Setor de PCP, o Depto. de Suprimentos e o Setor de Contas a Pagar poderão ter acesso às informações de entrada de matérias-primas via sistema, com a possibilidade de emitirem relatórios diários de entrada de materiais.

As matérias-primas enviadas pelos clientes, para o consumo em seus produtos, não possuem pedido de compra, e serão lançadas diretamente num estoque à parte (estoque de materiais de terceiros), havendo a necessidade de se digitar todos os dados de entrada dos materiais (código do material, data de entrada, nº da nota fiscal, código do cliente, qtde da nota) para o preenchimento do RRF.

7.1.2. Almoxarifado

Mudanças:

- Preenchimento de um romaneio dos produtos recebidos.
- Emissão das etiquetas de código de barras dos materiais. Atualização do estoque de matérias-primas lote a lote.
- Identificação no sistema dos racks de armazenamento das bobinas de tecidos.

O almoxarife preenche o RRF com as quantidades de materiais entregues, ficando com uma via deste documento e entregando a outra para o motorista, para ser deixada na Recepção. Preenche ainda um romaneio dos materiais entregues, de acordo com a posterior identificação dos mesmos (por pallet, tambor, etc), para poder, juntamente com o RRF, emitir as etiquetas de identificação dos materiais. De posse do RRF, que possui um nº, o almoxarife pode ter um novo acesso aos dados do RRF via sistema, como códigos e descrições dos materiais, nº da nota fiscal, data de entrada, etc, bastando ao mesmo digitar as quantidades recebidas (lote a lote), e, em alguns casos, o nº do lote do cliente (informação importante no caso dos pigmentos), para emitir as etiquetas. O estoque é atualizado lote a lote.

O sistema compara as quantidades registradas pelo almoxarifado (lote a lote) com as quantidades registradas pela Recepção (total, tirada pela nota fiscal), e se houver alguma divergência entre elas, o sistema a acusa, para que os devidos ajustes sejam feitos ou providências sejam tomadas. Lembremos que as informações sobre quantidades abastecidas pela Recepção no sistema são a nível “macro”, enquanto que as informações do almoxarifado são a nível “micro” (isto não significa uma duplicidade de entradas dos materiais no estoque). As etiquetas são coladas nos produtos, que agora seguem para o armazenamento nas áreas do almoxarifado pelo operador de empilhadeira. No caso dos tecidos, que são armazenados em racks, seria necessário proceder-se à leitura das bobinas e dos respectivos racks de armazenamento através do terminal portátil.

No caso das matérias-primas a granel, descarregadas diretamente nos tanques de armazenagem, como é o caso de alguns plastificantes, as quantidades entregues serão tiradas somente pela diferença de pesos do caminhão-tanque na entrada e na saída do mesmo da Recepção (o almoxarifado não preenche o RRF com as quantidades recebidas, e nem identifica os materiais). O procedimento continua sendo o mesmo adotado ultimamente, a única diferença é que a entrada destas matérias-primas no sistema será dada no momento da chegada dos caminhões na Recepção, através das quantidades das notas fiscais. Se houver diferenças significativas entre os pesos das notas e os registrados pela balança, ajustes posteriores terão que ser feitos.

7.2. Transferências de produtos entre unidades produtivas

Mudanças:

- Atualização do estoque automática ao chamar os dados da nota fiscal de saída.
- Atualização do estoque lote a lote (bobina a bobina) via leitura de código de barras.

Os produtos acabados e semi-acabados enviados da unidade produtiva de Camaçari, para serem armazenados ou serem acabados aqui, já virão identificados com etiquetas de código de barras. A Recepção receberá a nota fiscal de saída destes materiais de Camaçari, e dará a entrada destes materiais automaticamente, ao chamar o nº da nota fiscal no sistema (as duas unidades estão interligadas via sistema). O RRF também é emitido, com as informações “puxadas” da nota fiscal correspondente, tendo-se que digitar somente as datas de entrada dos materiais.

O almoxarifado recebe e preenche o RRF com a quantidade de material entregue, informa no terminal portátil o nº do RRF e procede à leitura dos materiais. Automaticamente, o estoque é atualizado lote a lote. Se houver alguma diferença entre as quantidades da nota e a registrada via leitura, o sistema a acusa, para que os ajustes sejam feitos.

Estes produtos são armazenados em racks. Procede-se à leitura das bobinas e dos respectivos racks de armazenamento, e posteriormente transporta-se os racks para os locais de armazenamento.

7.3. Abastecimento de matérias-primas das áreas produtivas

Mudanças:

- Preenchimento de requisições de matérias-primas via sistema.
- Atualizações dos estoques intermediários nos momentos das entradas/saídas (em tempo real) das transferências de materiais.

As diversas áreas produtivas fariam as requisições de matérias-primas via sistema, sendo que estes documentos sairiam impressos no almoxarifado. Nesta requisição de materiais teríamos, para cada material solicitado:

- código e descrição do material
- quantidade requisitada
- área solicitante e respectivo nº do centro de custos (CC)
- data e horário de emissão do documento
- observações (por exemplo, material de determinado cliente¹)

Os funcionários preenchem somente os campos de código dos materiais, quantidades requisitadas e observações, sendo que os outros dados são capturados pelo sistema.

No caso dos tecidos, que estão armazenados em racks, apareceriam na requisição todos os nº de racks que comportam determinado tipo de tecido (o próprio sistema busca esta informação), para facilitar o trabalho de localização e separação do material pelo almoxarifado.

¹ As áreas produtivas já sabem quando devem usar material enviado pelo cliente.

De posse desta requisição, o operador de empilhadeira ou conferente do almoxarifado procura os materiais, anotando na requisição as quantidades a serem entregues. Neste momento, também faz a transferência de centro de custos dos materiais, via terminal portátil, através do nº de requisição dos materiais, efetuando a leitura das cargas a serem transferidas e digitando o nº do CC destino dos materiais.

O operador de empilhadeira da fábrica, de posse desta requisição, transporta os materiais para a área produtiva em questão.

A pessoa responsável pelo recebimento de materiais na área produtiva em questão procede à uma conferência e leitura das cargas, sendo que no sistema ficarão registradas as quantidades recebidas, ao chamar o nº de requisição dos materiais. Caso haja alguma divergência entre as quantidades entregues e recebidas, as mesmas ficam registradas no sistema.

Hoje, quando determinada área solicita determinado tipo de tecido, desloca-se um rack inteiro para a produção, independentemente deste rack possuir outro tipo de tecido ou não. Com isto, perde-se em momentos de movimentação (quantidade transportada x distância percorrida), ocasionando movimentações repetitivas que não agregam valor. Além disso, dificulta o controle das mercadorias transportadas e armazenadas em determinada área. Somente os materiais solicitados deverão ser transportados.

As matérias-primas preparadas no Setor de Mistura também seriam requisitadas ao almoxarifado.

7.4. Programação dos produtos

Mudanças:

- O Setor de PCP vai liberar as ordens de produção, os relatórios de programação da produção e os relatórios de cálculo de consumo de matérias-primas para as áreas envolvidas via sistema.

Logo após a programação dos produtos, as ordens de produção são liberadas via sistema para as respectivas áreas produtivas, os relatórios de cálculo de consumo de matérias-primas são liberados para as áreas produtivas (Calandras) e Setor de Pesagem, enquanto que os relatórios de programação da produção são liberados para o Setor de

Controle da Qualidade. Desta forma, elimina-se a necessidade de emissão destes documentos pelo Setor de PCP.

7.5. Apontamento da produção e geração de etiquetas de código de barras para os produtos semi-acabados e produtos acabados pelas áreas produtivas

Mudanças:

- As áreas produtivas terão acesso às ordens de produção via sistema.
- Os apontamentos da produção serão feitos diretamente no sistema.
- As áreas produtivas emitirão as etiquetas de código de barras.
- Atualizações automáticas dos estoques, ao término da OP.

7.5.1. Os Setores de Laminados e Reforçados

O cronograma de produção seria acessado via sistema pelas respectivas áreas produtivas. Neste cronograma, temos a sequência das ordens de produção segundo a programação pelo PCP.

Ao entrar no sistema de apontamento da produção, o funcionário da máquina digita o número da ordem de produção, e automaticamente a ordem de produção aparece na tela. Há campos para a informação do turno e turma, automaticamente aparecem informações sobre a data e o horário início da produção, que correspondem à data e horário de abertura da ordem de produção no sistema pela área produtiva. Possíveis alterações na data e horário início da produção podem ser efetuadas.

À medida que as bobinas são produzidas, um funcionário da área faz a pesagem das mesmas, e digita no terminal de computador as metragens e os pesos correspondentes, de forma que a ordem de liberação de produtos vai sendo preenchida. O sistema vai verificando a relação metragem-peso de cada bobina, e caso esta relação não esteja dentro das tolerâncias (material de 1º linha), o sistema acusa o erro. Não havendo erro, automaticamente é emitida a etiqueta de código de barras (as outras informações das etiquetas já constam no sistema, a produção só complementa o peso e a metragem das bobinas). No sistema é possível dar um destino alternativo para estes materiais: 2º linha, sucata, aparas. No caso de materiais de 2º linha, também digita-se as metragens e os pesos das bobinas, enquanto que no caso de materiais sucatas e aparas

digita-se somente os pesos destes materiais. As etiquetas destes materiais também são emitidas. Os materiais são identificados. No sistema de apontamento da produção há campos para o registro de horas improdutivas, de inspeção dos produtos gerados e de observações.

No momento de produção das bobinas, será necessário informar ainda o tipo de tubo de papelão ou ferro utilizado². Teria-se que haver a correlação bobina-tubo. Desta forma, também ficaria registrado no sistema o peso bruto de cada bobina (para efeito de controle dos pesos no momento dos despachos dos produtos).

Há casos em que as bobinas necessitam passar por um teste de inspeção antes de serem aprovadas e receberem a etiqueta final de identificação, como no caso de alguns laminados produzidos nas calandras. As bobinas não aprovadas terão seu destino redefinido no sistema pelo funcionário da área, e uma nova etiqueta será emitida, na qual constará o destino do material.

Após o término de uma ordem de produção, informa-se a data e o horário término da produção, a baixa parcial ou total da mesma, para efeito de atualização do cronograma de produção, fecha-se a ordem de produção via sistema e uma nova ordem de produção pode ser iniciada. A posição do estoque intermediário ou final é atualizada, dependendo do destino do material (que já está definido no sistema). Por exemplo, caso uma bobina tenha como destino uma máquina X, a posição do estoque do centro de custos da máquina X seria automaticamente atualizada. No momento do armazenamento das bobinas em racks, procede-se à leitura das bobinas e dos respectivos racks. Desta forma, também ficaria registrado no sistema o nº do rack no qual encontra-se determinada bobina. Este rack pode ser levado pelo operador de empilhadeira da fábrica para a sua área de armazenamento.

Logo após o término da produção de uma OP de produto acabado, o PCP tem acesso a esta informação através de um documento impresso no setor. Desta forma, pode empenhar e faturar o material mais rapidamente.

Teares

No sistema de apontamento da produção, além das informações das metragens e pesos das bobinas de tecidos, haveria campos para a digitação dos defeitos produzidos

² Os laminados e reforçados são bobinados em tubos de papelão ou de ferro.

(tipos e localizações), já que estas informações são importantes para as áreas produtivas que irão consumir os tecidos (informações estas que aparecerão na etiqueta). De acordo com o nível de defeitos, o sistema automaticamente classifica as bobinas de tecidos (informação importante para o PCP e áreas produtivas). Os funcionários também teriam que informar os tipos de fios e pastas utilizados (informações estas que podem ser fornecidas via leitura das etiquetas de código de barras ou digitação dos respectivos códigos dos materiais). Esta classificação dos tecidos encontra-se nos Anexos.

No caso da urdideira de fios, seriam apontados os pesos líquidos dos fios urdidos e os pesos dos respectivos carretéis de urdimento.

As etiquetas de identificação seriam emitidas para cada bobina de tecido ou carretel com fios. Ao término da OP, o funcionário escolhe no sistema o centro de custos destino do material para a atualização do respectivo estoque. Por exemplo, no caso dos tecidos, o destino pode ser o almoxarifado ou então alguma máquina produtiva (neste caso, a máquina estaria aguardando a chegada do material).

Com relação aos tecidos comprados de terceiros, seria necessário um acordo com estes fornecedores para que os mesmos identifiquem os defeitos e suas respectivas posições nos tecidos fornecidos, assim como suas respectivas classificações. Desta forma, o almoxarifado, ao receber os tecidos destes fornecedores, informaria no sistema as suas classificações, no momento da digitação das quantidades recebidas lote a lote.

7.5.2. O Setor de Mangueiras

O PCP enviaria ao setor um relatório com todas as pendências de compra de mangueiras existentes (como feito atualmente³), e outro relatório com os nºs de todas as OPs abertas para as diferentes máquinas e produtos do setor (tanto para produtos acabados como semi-acabados).

Desta forma, ao chamar o nº da OP no sistema, é possível ir fazendo o apontamento da produção, que pode variar de acordo com as máquinas envolvidas:

- extrusoras de tubo interno, trançadeiras e estufa: digita-se as metragens e os pesos dos lances de mangueiras. O sistema verifica a relação metragem-peso de cada lance de mangueira, e caso esta relação não esteja dentro das tolerâncias, o sistema acusa o erro.

³ Não pretendemos com este trabalho modificar a forma de programação da produção por parte do PCP. Na verdade, o ideal seria que o PCP também fizesse a programação da produção do Setor de Mangueiras.

Não havendo erro, automaticamente é emitida a etiqueta de código de barras. No sistema é possível dar um destino alternativo para estes materiais (2º linha, sucata, aparas).

- extrusoras de tubo externo: como será emitida uma etiqueta de identificação por caixa de papelão e uma caixa de papelão pode conter 1 ou mais lances de mangueira, dependendo das metragens destes lances, teria-se que optar pelo tipo de etiqueta a ser utilizada (para um lance, para dois lances, etc). Depois de feita a escolha da etiqueta, digita-se as metragens e os respectivos pesos dos lances de mangueiras. Novamente aqui o sistema compara a relação metragem-peso de cada lance, sendo automaticamente emitida a etiqueta de identificação caso esta relação esteja dentro das tolerâncias, e sendo possível também dar um destino alternativo para estes materiais.

- bobinadeira: digita-se os pesos dos lotes (caixas) de fios bobinados, e automaticamente as etiquetas são emitidas.

Todas as outras informações das etiquetas são capturadas pelo sistema da ordem de produção ou sistema de apontamento (como data de produção, por exemplo).

No sistema de apontamento da produção há campos para o registro das horas improdutivas, de inspeção dos produtos gerados e de observações.

Logo após o término da produção de uma OP de produto acabado, o PCP tem acesso a esta informação através de um documento impresso no setor. Os estoques intermediários ou finais são atualizados.

7.5.3. O Setor de Mistura

O PCP enviaria ao setor um relatório com todas as OPs abertas para os diferentes materiais produzidos no setor, de forma que as ordens de produção também seriam acessadas via sistema. No sistema de apontamento da produção bastaria digitar as quantidades produzidas. A etiqueta de identificação com código de barras seria emitida para cada lote de material (tambor).

O sistema de apontamento da produção segue o mesmo princípio em todos as áreas produtivas (apontamento de horas improdutivas, observações, início e término da ordem de produção, atualização dos estoques ao término da OP, etc).

7.6. Apontamento do consumo de materiais pelas áreas produtivas⁴

Mudanças:

- Apontamentos de consumo de materiais via leitura de código de barras.
- Baixas automáticas dos estoques de materiais, ao término da OP.

7.6.1. O Setor de Laminados

O setor segue o relatório de cálculo de consumo de matérias-primas para a preparação do material a ser carregado nas calandras. No entanto, há tolerâncias para as quantidades de matérias-primas carregadas. Estas quantidades reais utilizadas seriam agora apontadas.

Via sistema, os setores de laminados e pesagem teriam acesso à este relatório, através do nº da OP, no qual constam as matérias-primas e respectivas quantidades a serem carregadas.

À medida que as matérias-primas são carregadas nas calandras, registra-se no sistema o apontamento de consumo, efetuando a leitura do material e confirmando o consumo (quantidade registrada na etiqueta de identificação do material), ou efetuando a leitura do material e digitando o consumo. Lembremos que algumas matérias-primas serão identificadas em lotes, alguns lotes de materiais são consumidos parcialmente, e os materiais são descarregados ao longo da produção nas calandras. Portanto, será possível efetuar a leitura dos materiais e digitar as quantidades carregadas, tantas vezes quantas forem as quantidades carregadas.

No caso das matérias-primas a granel descarregadas diretamente nos tanques de armazenagem, os funcionários do setor possuiriam uma tabela com a descrição dos produtos e respectivos códigos de barras. Desta forma, ao carregar estes materiais, fariam a leitura dos códigos correspondentes e informariam as quantidades carregadas. Isto seria uma forma de facilitar o apontamento de consumo destes materiais, não havendo a necessidade de se digitar os seus respectivos códigos, já que estes materiais não podem receber etiquetas de identificação. Mas não será possível capturar informações adicionais sobre os materiais (como acontece atualmente), como nº da nota

⁴ Lembremos que todos os apontamentos de consumo continuariam sendo feitos por OP.

fiscal de entrada, lote do cliente, data de entrada, etc, face à esta peculiaridade destes materiais.

O consumo de tubos seria automaticamente registrado pelo sistema baseado nos apontamentos da produção, nos quais se informam os tipos de tubos utilizados para as diferentes bobinas produzidas (quantidade de tubos utilizados = quantidade de bobinas produzidas). Caso haja perdas de tubos, estas devem ser registradas no sistema, para atualização dos estoques.

7.6.2. O Setor de Reforçados

Os materiais consumidos neste setor são: filmes, produtos semi-acabados, tecidos, fios, pastas, lacas, tintas e tubos (de papelão ou ferro).

O consumo de tubos seria registrado da mesma forma que no setor de laminados.

O que acontece neste setor, e não acontece nas calandras, é que um material carregado na máquina pode ser usado apenas parcialmente, podendo ser reutilizado na produção (com exceção dos tubos). Desta forma, o apontamento de consumo dos materiais teriam que ser feitos ao final dos seus consumos (ou término das OPs, o que acontecer antes), ou então, se fosse feito à medida que são carregados nas máquinas, havendo sobras, teria-se que registrar estas informações no sistema, para a apuração correta do consumo dos materiais.

Optou-se por apontar o consumo destes materiais na medida que os mesmos são carregados nas máquinas, havendo exceções, como no caso dos cálculos teóricos de consumo de pastas nos teares.

- filmes, produtos semi-acabados e tecidos

Lembremos que estes materiais serão identificados unidade a unidade (bobina a bobina) através de etiquetas de código de barras.

Os apontamentos de consumo destes materiais seriam feitos à medida que os mesmos são carregados nas máquinas, através da leitura das etiquetas de código de barras. Neste caso, procede-se somente à leitura das etiquetas, não sendo necessário digitar as quantidades carregadas.

Havendo sobras destes materiais, registra-se as mesmas no sistema, logo após os respectivos consumos (parciais). Haveria uma opção no sistema de apontamento de

sobras dos materiais, bastando efetuar a leitura das etiquetas antigas e digitar as quantidades restantes (em quilos ou em metros, automaticamente o sistema, através de uma regra de três, calcula a nova metragem ou peso da bobina).

- fios

Lembremos que estes materiais serão identificados em lotes (pallet ou caixa de papelão), com exceção dos fios em carretéis (fios urdidos), que serão identificados unidade a unidade.

1º caso: fios em gaiolas (presentes na urdideira e em alguns teares)

Os consumos destes fios continuariam sendo tirados através de um cálculo teórico nos teares (fios de urdume) ou através da diferença de pesos dos carretéis cheios e dos carretéis vazios (urdideira). Isto porque se torna inviável descarregar as gaiolas (que podem chegar a ter até mais de 400 posições de abastecimento de fios) somente para se apurar as quantidades consumidas de fios (através da diferença dos pesos inicial e final dos mesmos). A diferença seria que estes cálculos seriam feitos pelo próprio sistema, ao término da OP, baseados nos apontamentos da produção (fios utilizados, quantidades produzidas e pesos registrados).

O que complica seria identificar as quantidades de materiais consumidos por lote de material carregado, já que uma gaiola pode conter fios de diferentes lotes, com diferentes nº's de notas fiscais de entrada, e sempre há sobras de fios na gaiola. Visando contornar este problema, optou-se por efetuar, no momento do carregamento dos fios na gaiola, a leitura destes materiais, com a possibilidade de se digitar as quantidades carregadas de cada lote. No entanto, este registro inicial não seria considerado um apontamento de consumo. O consumo seria tirado via cálculo teórico, como explicado anteriormente, e seria feito um rateio dos materiais consumidos de acordo com as quantidades carregadas de cada lote. Desta forma, temos as quantidades consumidas de materiais por lote de material carregado.

2º caso: fios urdidos (urdume e amarração) e fios trama (em tubetes)

Os consumos destes fios seriam apontados à medida que os mesmos são carregados nas máquinas, através da leitura das etiquetas de código de barras. No caso dos fios urdidos (identificação unitária), procede-se somente à leitura das etiquetas, não

sendo necessário digitar as quantidades carregadas. No caso dos fios em tubetes (identificação em lotes), procede-se à leitura das etiquetas e digita-se as quantidades carregadas, a cada novo carregamento. Em ambos os casos, havendo sobras dos materiais lidos, registra-se as mesmas no sistema, para a atualização do consumo de materiais. As quantidades das sobras podem ser tiradas através da pesagem dos fios ou através do cálculo teórico, baseado nos pesos das bobinas produzidas (às vezes não compensa pesar as sobras de fios, quando as mesmas serão utilizadas na OP seguinte).

- pastas, lacas e tintas

Os cálculos de consumo de pastas nos teares teriam que continuar sendo feitos via cálculo teórico (diferença dos pesos líquidos das bobinas e os pesos dos fios trama e urdume⁵), já que a linha de abastecimento de pasta é comum a estes teares (tambor único), e não é possível identificar o consumo de pasta por máquina, muito menos por OP. Novamente estes cálculos seriam feitos diretamente pelo sistema, logo após os términos das OPs, baseados nos apontamentos da produção e registros de consumo (cálculo posterior ao de consumo de fios urdume). Seria feita ainda a leitura destes materiais para a capturação dos seus dados (nº da nota fiscal, código do fornecedor, etc), mas as quantidades de materiais consumidos seriam tiradas via cálculo teórico.

O consumo de lacas, pastas e tintas nas outras máquinas seriam apontados à medida que estes materiais são carregados nas máquinas, através da leitura das etiquetas de código de barras. Como estes materiais são consumidos aos poucos, ao longo da produção das OPs, procede-se à leitura dos materiais e digita-se as quantidades carregadas, a cada novo carregamento. Havendo sobras de materiais, digita-se as quantidades restantes para os ajustes das quantidades consumidas.

7.6.3. O Setor de Mangueiras

Os materiais consumidos neste setor são:

- granulados (tubo interno e tubo externo)
- fios (bobinadeira)
- colas (trançadeira)
- caixas de papelão

⁵ Os tecidos que possuem amarração não consomem pasta.

- produtos semi-acabados

Lembremos que todos os produtos semi-acabados (fio bobinado, tubo interno e tubo trançado) seriam identificados com etiquetas de código de barras. Os fios bobinados seriam identificados em lotes (um lote corresponderia a uma caixa de fios bobinados) e os tubos internos e trançados seriam identificados individualmente, por lance de tubo.

- extrusoras de tubo interno

O apontamento de consumo de granulados seria feito à medida que os lotes (sacos de 20 kg) são carregados nas máquinas (parcial ou totalmente), via leitura das etiquetas de código de barras, com a possibilidade também de se digitar as quantidades carregadas, e caso haja sobras destes materiais ao término da OP, registra-se as mesmas no sistema.

- bobinadeiras

O apontamento de consumo de fios seria feito à medida que os mesmos são carregados nas máquinas, através da leitura das etiquetas de código de barras. Neste caso, procede-se à leitura das etiquetas e digita-se as quantidades carregadas, a cada novo carregamento. As sobras de fios devem ser registradas ao término da OP, e podem ser tiradas através de pesagem ou cálculo teórico.

- trançadeiras

Aqui são consumidos os tubos internos, as colas e os fios bobinados. O apontamento de consumo destes materiais seria feito à medida que os mesmos são carregados nas máquinas. No caso dos tubos internos bastaria efetuar a leitura destes materiais, já que os lotes (unitários) são completamente consumidos. No caso das colas e dos fios bobinados, seria feita a leitura destes materiais e ocasionalmente digitaria-se as quantidades carregadas (materiais que podem ser consumidos parcialmente, ao longo da produção das OPs). As sobras de materiais também seriam registradas no sistema.

- estufas

Aqui são consumidos os tubos trançados que saem da trançadeira. Bastaria efetuar a leitura dos tubos trançados, à medida que os mesmos são carregados nas máquinas.

- extrusoras de tubo externo

O apontamento de consumo de granulados seria feitos de modo idêntico ao apontamentos de consumo de granulados utilizados para se fabricar os tubos internos. O apontamento de consumo dos tubos trançados seria feito à medida que os mesmos são carregados nas máquinas.

O consumo das caixas de papelão seria informado via leitura das etiquetas de código de barras destes materiais, com a possibilidade de se digitar as quantidades utilizadas. Este apontamento poderia ser feito somente ao término das OPs.

7.6.4. O Setor de Mistura

O apontamento de consumo de materiais neste setor seguiria o princípio do Setor de Laminados, com o consumo das matérias-primas sendo apontado à medida que as mesmas são carregadas nas batedeiras.

Aqui também são consumidas matérias-primas a granel, descarregadas diretamente nos tanques de armazenagem. O apontamento de consumo destes materiais seria idêntico ao das calandras.

7.7. Rastreabilidade dos materiais consumidos

Será possível rastrear os materiais consumidos numa determinada ordem de produção, devido aos apontamentos de consumo via leitura de código de barras. Ao se efetuar a leitura de determinado produto, será possível saber quais os materiais e respectivos lotes de identificação foram utilizados na ordem de produção do produto.

7.8. Identificação das sobras de materiais pelas áreas produtivas

Os materiais a serem devolvidos ao almoxarifado e os materiais que sobrarem nas próprias áreas produtivas, para serem consumidos posteriormente, receberão etiquetas de código de barras atualizadas com as quantidades restantes.

Logo após o registro no sistema da existência de sobras dos materiais lidos (para atualização do apontamento de consumo), seriam automaticamente emitidas as etiquetas atualizadas do materiais. No caso do consumo dos materiais apontados via digitação das

quantidades carregadas, os funcionários podem optar pela emissão das etiquetas de sobras somente ao término das OP.

Uma outra alternativa para a emissão das etiquetas atualizadas dos materiais seria efetuar a leitura das etiquetas antigas e digitar no campo apropriado as novas quantidades dos materiais.

Caso haja o descarregamento das gaiolas para as trocas de fios, as sobras de fios destes descarregamentos serão identificadas com etiquetas de código de barras. Após o rateio do consumo de fios de acordo com as quantidades carregadas de cada lote, o sistema já possui as informações das quantidades restantes de cada lote, bastando optar pela emissão automática das etiquetas de sobras. Cada sobra de lote de materiais será identificada. Sugere-se que para isto se identifique no tubete de cada fio o nº do lote correspondente no momento do carregamento da gaiola.

7.9. Transferências de matérias-primas das áreas produtivas para o almoxarifado (devoluções)

Mudanças:

- Preenchimento de requisições de transferência de matérias-primas via sistema.
- Atualizações dos estoques intermediários nos momentos das entradas/saídas (em tempo real) das transferências de materiais.

No caso de haver consumo parcial dos materiais requisitados ao almoxarifado, pode ocorrer devoluções das sobras ao mesmo. Neste caso, a área produtiva em questão terá que gerar uma etiqueta atualizada dos respectivos materiais, identificando-os.

A transferência de materiais seria requisitada via sistema. Neste momento, a pessoa que está requisitando a transferência, procede à leitura dos materiais (quantidades entregues), de forma que estas informações ficarão no sistema. Faz ainda a transferência de centro de custos dos materiais. Estas requisições sairiam impressas no almoxarifado, possuindo as seguintes informações para cada material:

- código e descrição do material
- quantidade a ser transferida
- área solicitante e respectivo nº do centro de custos (CC)
- data e horário de emissão do documento

- observações

Esta requisição é entregue ao operador de empilhadeira da fábrica, que transporta os materiais para a entrada do almoxarifado. No almoxarifado, a requisição é entregue a um conferente, que se encarregará de conferir e ler os materiais (quantidades recebidas), ao chamar o nº de requisição de transferência. As divergências a respeito das quantidades entregues e recebidas ficam registradas no sistema.

7.10. Empenho dos produtos⁶

Mudanças:

- Recebimento da informação de liberação de produtos acabados (fechamento das OPs pelas áreas produtivas) via sistema, “real time”.
- O setor não vai precisar atualizar o estoque de produtos pronta-entrega, através das ordens de liberação. Não existirão dois estoques (os chamados estoques físico e pronta-entrega), passando a existir somente um (chamaremos de estoque físico).
- Não será necessário proceder à complementação das reservas dos produtos empenhados, para escolher os nº dos racks de armazenamento das bobinas.
- Não será necessário emitir os empenhos. O depósito receberá estes empenhos via sistema, através de documentos impressos. Também não será necessário enviar uma via dos empenhos para a Área de Faturamento.
- Não será necessário fazer o cálculo dos pesos dos produtos.
- Possibilidade de se fazer consultas “on line” e “real time” sobre o andamento da produção (possibilidade de se acessar o sistema de apontamento da produção das áreas produtivas).

O PCP tem acesso às informações de liberação de produtos acabados através de documentos impressos no setor. Estes relatórios deverão conter informações como o nº da OP, código e descrição do produto, a máquina que liberou o produto, quantidade programada e quantidade total produzida.

De posse deste relatório, o PCP pode ter acesso a esta ordem de liberação no sistema através do nº da OP.

⁶Tarefa que cabe ao PCP.

O empenho seria feito no estoque físico (que agora possui informações detalhadas sobre as metragens e pesos de cada bobina ou lance de mangueira, bem como os nº dos racks de armazenamento⁷). O PCP não vai precisar fazer a complementação das reservas, escolhendo os nº dos racks de armazenamento das bobinas. Automaticamente, o sistema busca a informação de todos os nº de racks que possuem determinada metragem do produto, e que saem no empenho. Isto vai facilitar o trabalho de separação das bobinas pelo depósito. O empenho (ou ordem de carregamento) seria enviado pelo PCP ao depósito via sistema.

No caso dos pedidos que tiverem seus produtos empenhados e estiverem esperando a aprovação do Setor de Crédito para serem faturados, o PCP enviará os empenhos para o mesmo, também via sistema (nos empenhos constam os nºs dos respectivos pedidos). Quando os pedidos forem liberados, os empenhos serão enviados ao depósito também via sistema.

O próprio sistema verifica as datas de entrega dos pedidos, e envia os empenhos ao depósito ou Crédito somente um dia antes destas respectivas datas.

7.11. Despacho de produtos

Mudanças:

- Recebimento dos empenhos via sistema.
- Leitura dos produtos via código de barras.
- Emissão das notas fiscais baseada nas leituras dos produtos.
- Cancelamento do empenho e baixa dos estoques automáticos.

7.11.1. Separação de produtos

O depósito recebe os empenhos via sistema, através de documentos impressos.

O conferente digita o nº do empenho no coletor, e, à medida que vai separando as bobinas ou caixas de mangueiras, vai procedendo à leitura das mesmas. Ao final da leitura, o sistema checa as quantidades empenhadas x quantidades separadas. Caso haja alguma divergência entre as quantidades, o sistema a acusa, para alertar o conferente.

⁷ Caso não esteja especificado no sistema o nº da estrutura de armazenamento do produto, subentende-se que o produto está armazenado em pallet, já que os pallets não receberão etiquetas de código de barras.

7.11.2. Carregamento do caminhão

No momento do carregamento das mercadorias, o conferente do depósito informa no coletor o nº do empenho da carga a ser carregada, e posteriormente vai procedendo à leitura da carga, ao mesmo tempo em que a carga é carregada no caminhão. No caso das estruturas de armazenagem que são enviadas aos clientes, o depósito procede a uma complementação do empenho, no próprio terminal portátil, efetuando a leitura destas estruturas para o registro no sistema.

Ao final da leitura, há uma checagem no sistema das quantidades carregadas x quantidades empenhadas dos materiais. Caso haja alguma diferença entre elas, o sistema a acusa. Optou-se por efetuar duas conferências (carga separada e carga carregada) devido ao fato de não haver na fábrica uma área específica para armazenamento dos produtos separados, e, desta forma, os produtos podem ser separados corretamente, mas na hora do carregamento podem haver erros.

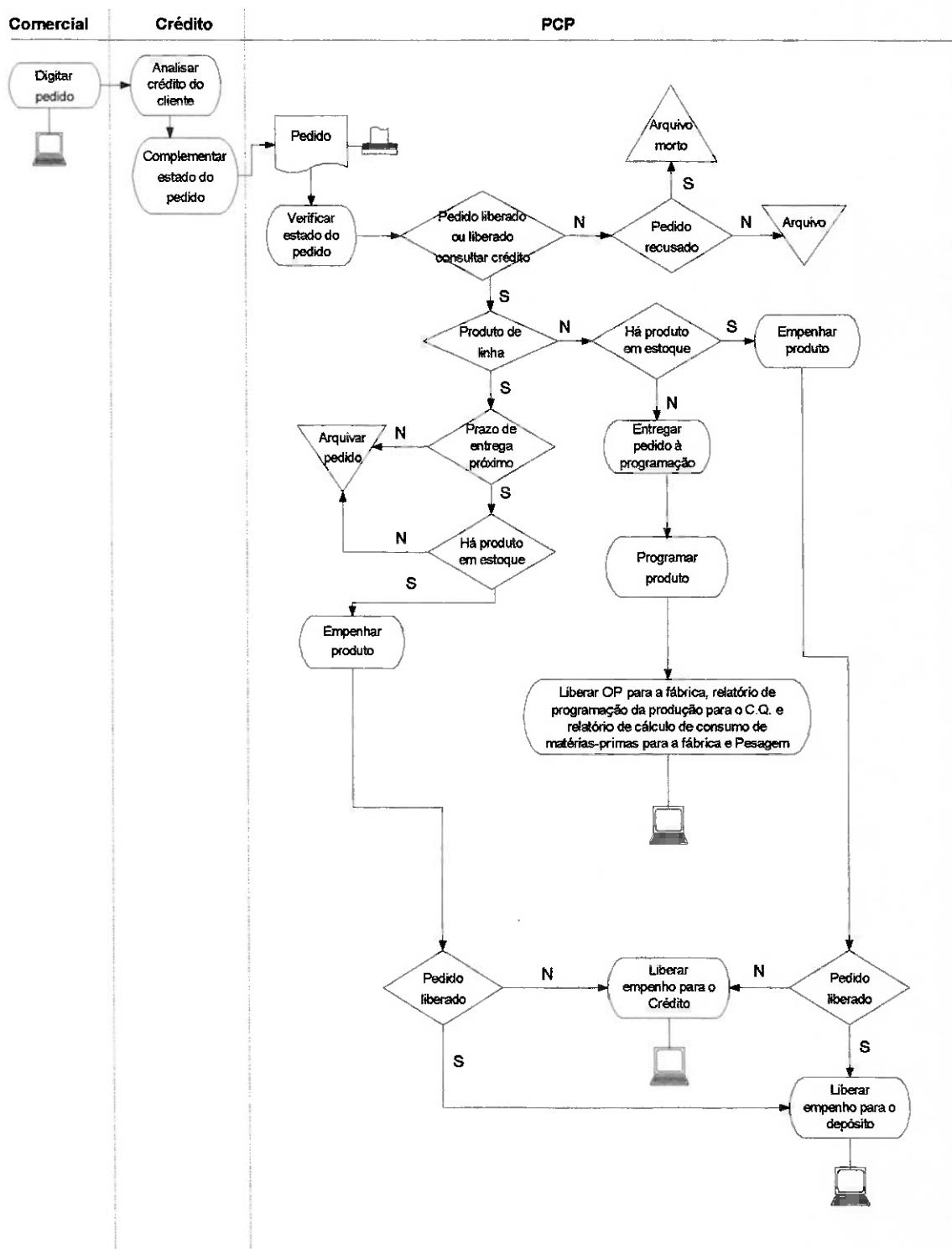
7.11.3. Emissão da nota fiscal e do romaneio de despacho de mercadorias

Caberá ao pessoal do depósito a emissão das notas fiscais de saída de mercadorias. Isto será feito baseado nos pesos reais das mercadorias carregadas, previamente registradas no sistema através da leitura dos produtos via código de barras (no qual constará os pesos líquidos e brutos dos produtos). Para a emissão das notas fiscais, bastará digitar os nºs dos respectivos empenhos. As estruturas de armazenagem empenhadas também possuirão notas fiscais à parte, referentes à remessa de embalagem, e serão emitidas logo após às notas fiscais dos produtos. Posteriormente, os empenhos serão automaticamente cancelados e o estoque será baixado (estoque físico), de acordo com a leitura dos produtos. Os pedidos também serão automaticamente baixados (parcial ou totalmente). Por fim, são emitidos os romaneios de despacho de mercadorias e automaticamente ficam registradas no sistema as datas de saída das mercadorias.

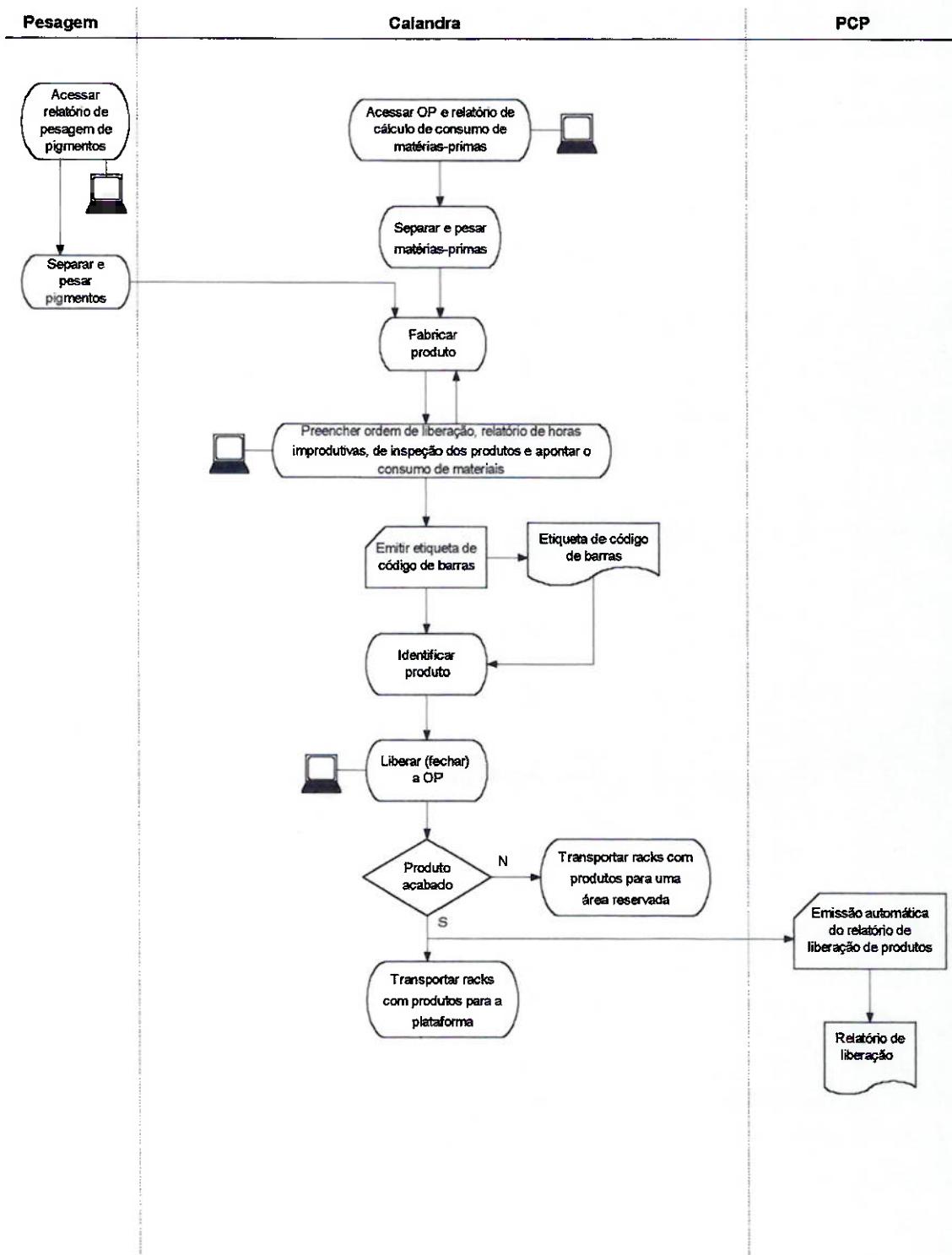
7.12. Diagramas dos processos

Apresenta-se a seguir alguns diagramas dos processos descritos.

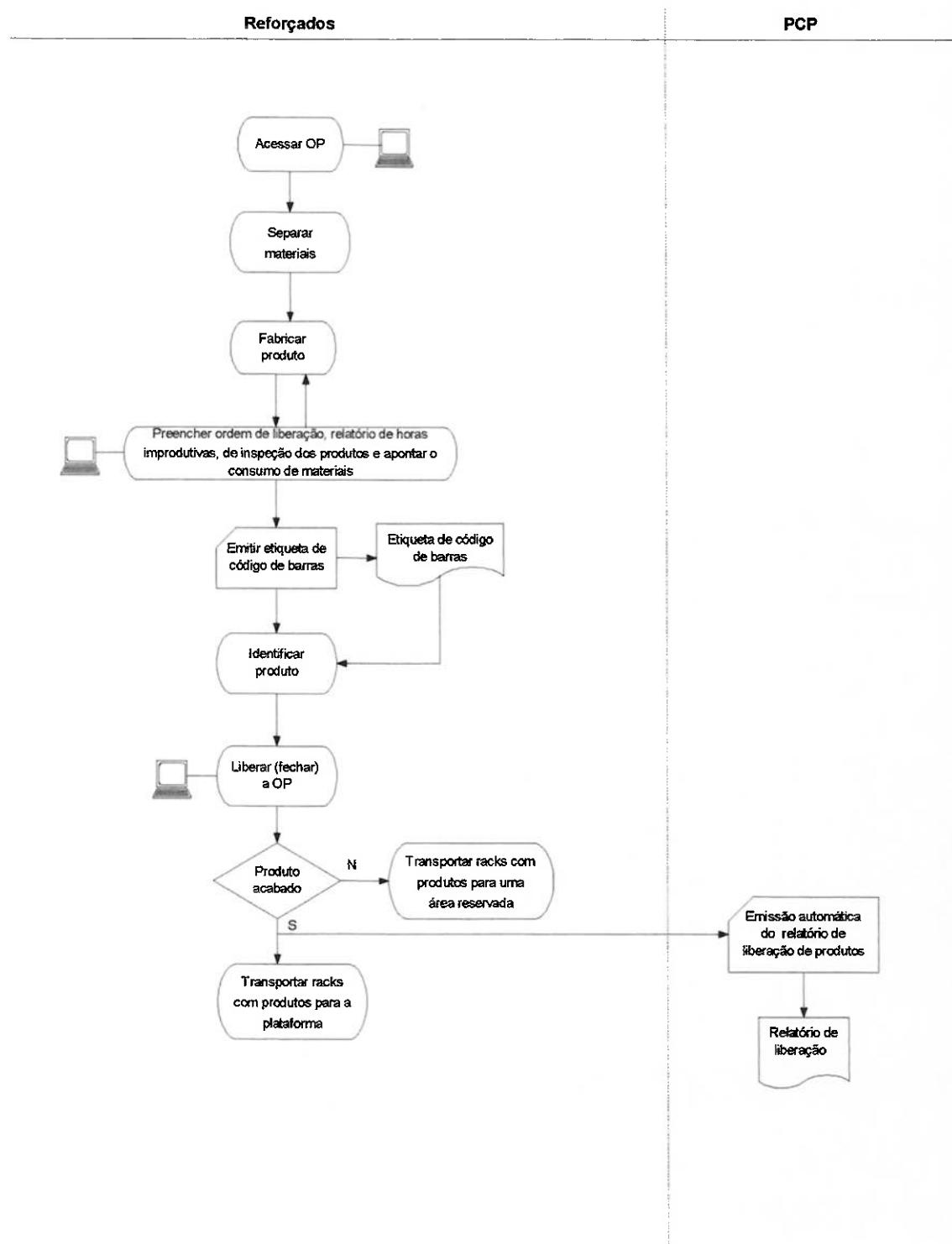
7.12.1. Empenho e programação dos produtos



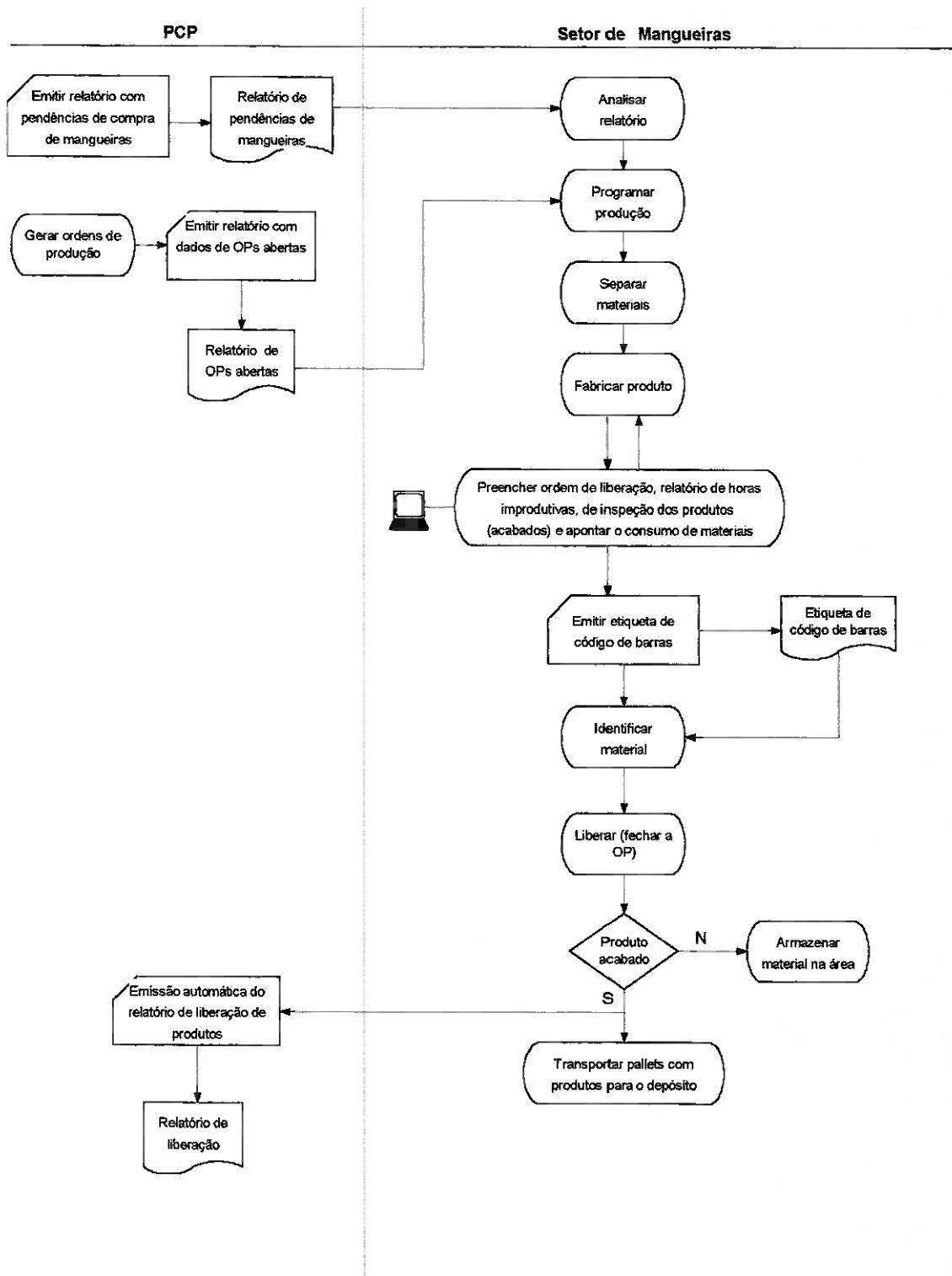
7.12.2. Setor de Laminados



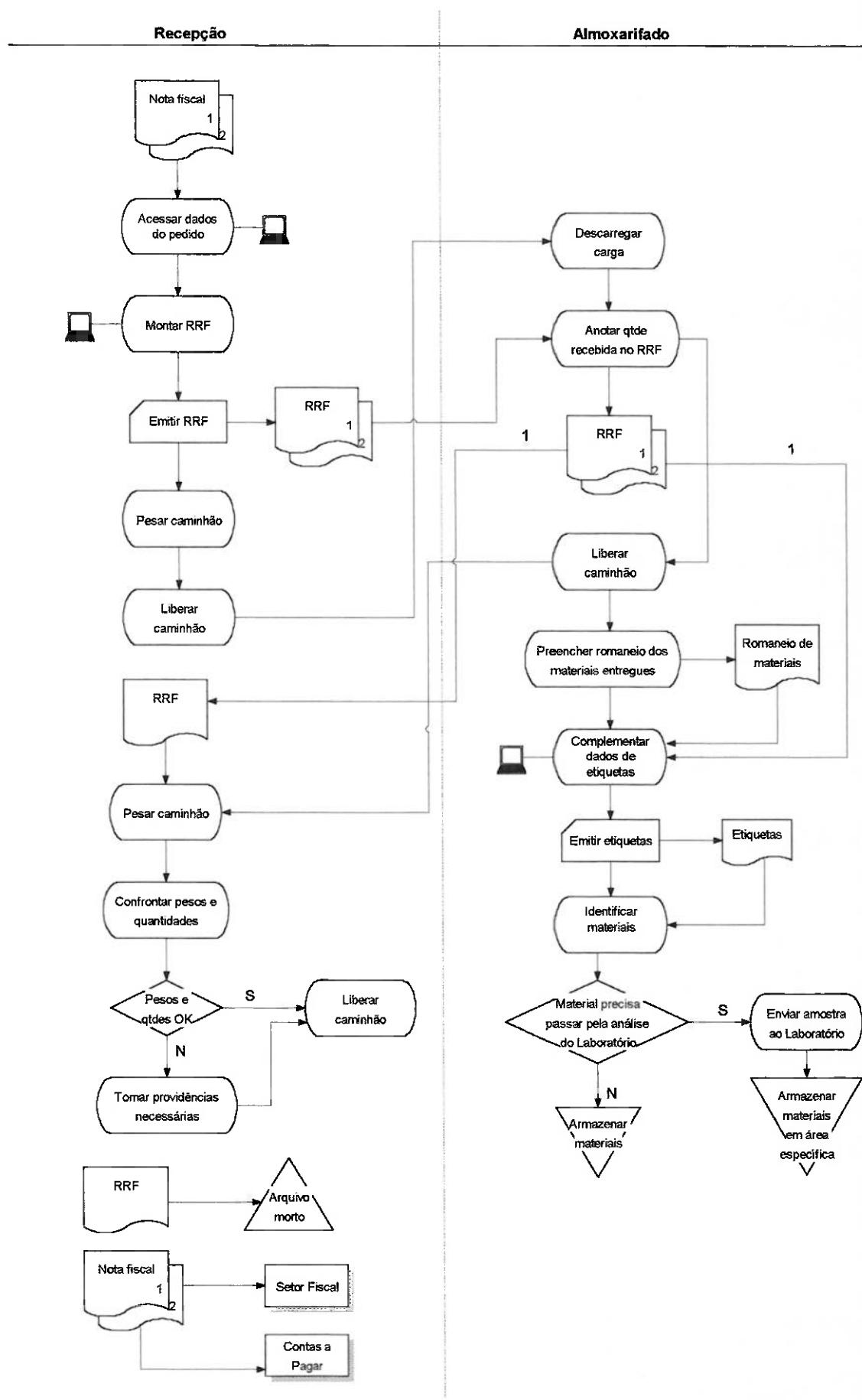
7.12.3. Setor de Reforçados



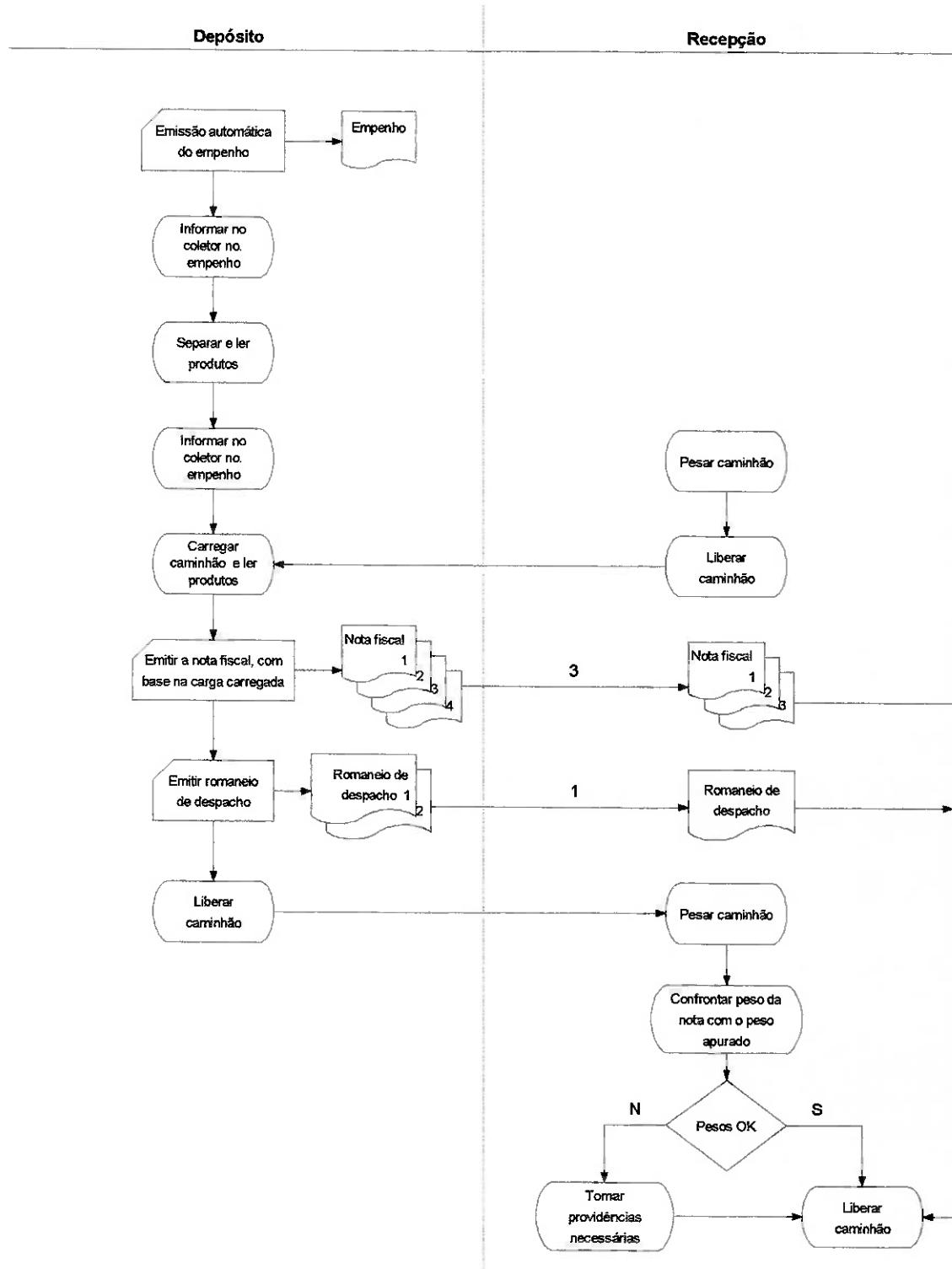
7.12.4. Setor de Mangueiras



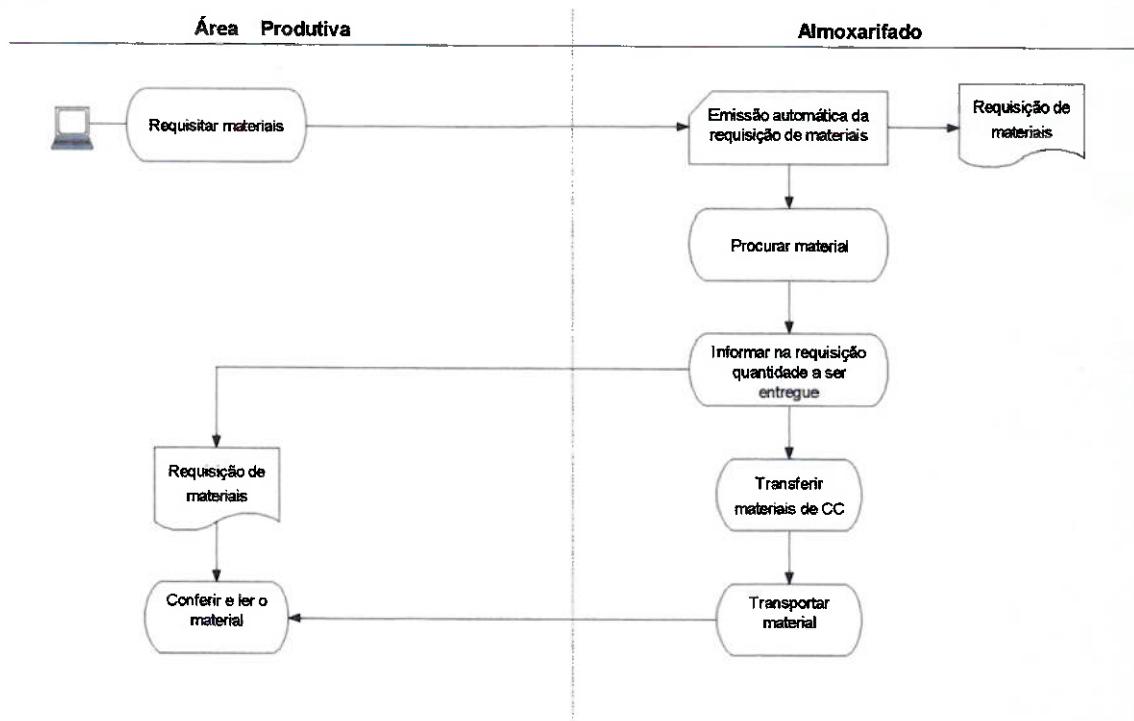
7.12.5. Recebimento de matérias-primas



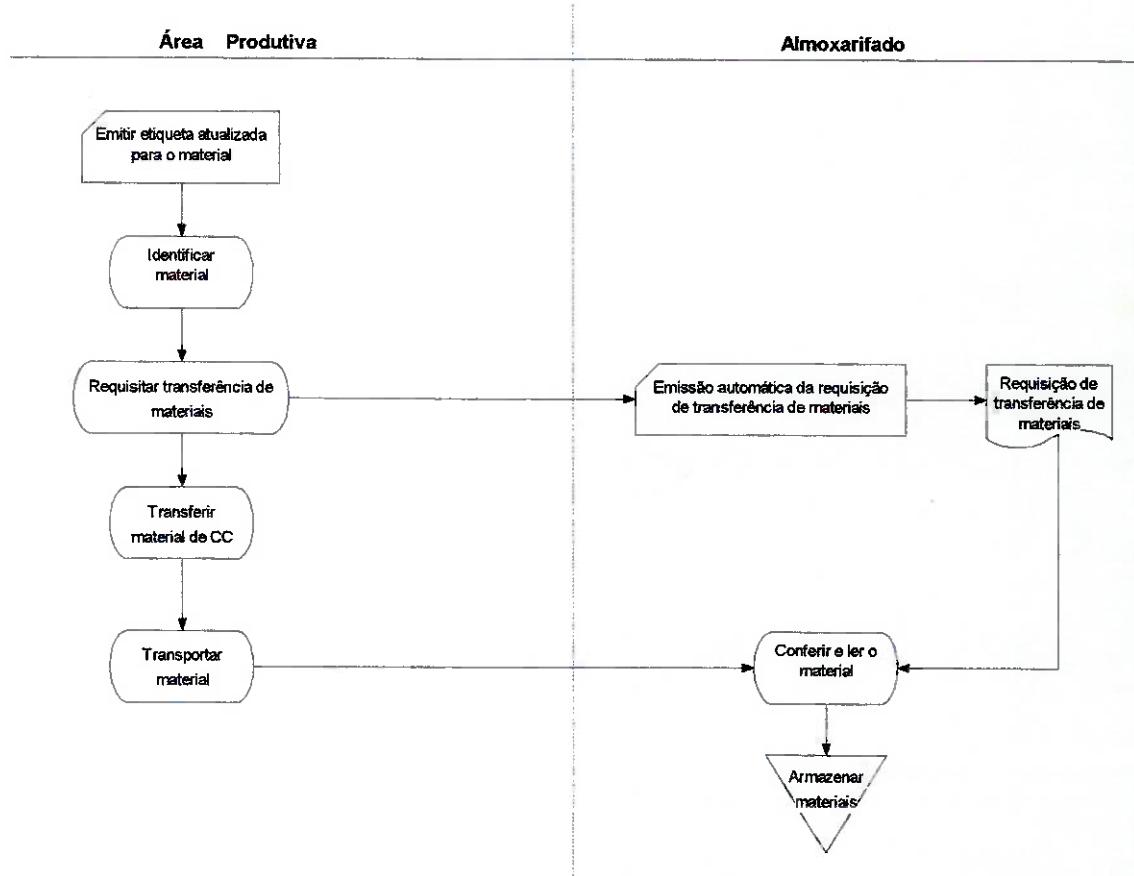
7.12.6. Despacho de Produtos



7.12.7. Solicitação de materiais ao almoxarifado



7.12.8. Devolução de materiais ao almoxarifado



Capítulo 8 - Relatórios de Estado e Indicadores de Produtividade

Aproveitando o sistema de apontamento da produção e de estoques concebido, serão desenvolvidos relatórios de estado e uma rede de indicadores de produtividade para a empresa, que podem auxiliar as chefias e gerências das áreas produtivas nas análises e tomadas de decisões envolvendo os materiais.

8.1. Relatórios de Estado

Os relatórios de estado forneceriam informações sobre o estado dos materiais num certo momento ou período do tempo.

- Produtos não movimentados**

Atualmente, via sistema, para se ter a informação da movimentação de determinado produto (venda, produção) num respectivo intervalo de tempo, é preciso informar o seu código e o período em questão. Para se obter a informação de todos os produtos em estoque não movimentados nos últimos 2 anos, por exemplo, será necessário informar, um a um, os códigos de todos estes produtos e o intervalo em observação.

Teria-se que criar um relatório que fornecesse a relação de todos os produtos em estoque não movimentados (venda) num certo intervalo de tempo, e as respectivas quantidades disponíveis em estoque, bastando fornecer o período em análise. Desta forma, estas informações seriam conseguidas mais rapidamente, otimizando a tomada de decisões por parte das chefias e gerências das áreas produtivas, do Setor de PCP e do Depto. Comercial, que poderiam dar um destino alternativo para estes materiais (venda por um preço menor, por exemplo).

Neste caso, para facilitar o trabalho de localização destes materiais, na relação proposta poderiam aparecer também os respectivos nºs dos racks de armazenamento.

Muitos produtos cadastrados atualmente no sistema poderiam ter seus códigos desativados, já que a produção dos mesmos foi interrompida a alguns tempos e não há produtos em estoque. Um outro indicador forneceria a relação de todos os produtos

cadastrados e que não possuem estoque não movimentados num certo intervalo de tempo. Desta forma, poderia-se ajudar o trabalho do Setor de Laboratório na identificação dos produtos cujos códigos poderiam ser desativados.

Sistema:

Opção: Produtos não movimentados

Sub-opções: 1) Produtos sem estoque e 2) Produtos em estoque

Entrada: Período em análise: ___/___/___ a ___/___/___

Saída:

Sub-opção 1:

Código do produto	Descrição do produto
-------------------	----------------------

Sub-opção 2:

Código do produto	Descrição do produto	Qtde. em estoque	Nºs dos Racks
-------------------	----------------------	------------------	---------------

- **Matérias-primas com prazos de validade atingidos ou a serem atingidos em determinado período de tempo**

Há na empresa muitas matérias-primas que possuem prazos de validade. Quando estes prazos são atingidos, os materiais são enviados ao Setor de Laboratório, para serem submetidos a testes, e posteriormente receberem uma reclassificação: serem aprovados para uso normal, serem aprovados para uso restrito ou serem reprovados.

O problema é identificar estes materiais com prazos de validade atingidos (tarefa que cabe ao almoxarifado e Setor de Mistura), já que as áreas produtivas que consomem as matérias-primas não ficam observando as datas de validade das mesmas.

Levando em conta que os prazos de validade das matérias-primas estarão cadastrados no sistema, será possível criar uma relação de todas as matérias-primas em estoque com prazos de validade atingidos, ou ainda uma relação de todas as matérias-primas em estoque com prazos de validade a serem atingidos em determinado período de tempo. Bastaria fornecer a data limite de análise, e o sistema listaria todas as matérias-primas em estoque com datas de validade inferiores a esta data.

Nesta relação apareceriam ainda os nomes dos fornecedores, os nºs das notas fiscais e os nºs sequenciais de identificação das cargas, para a localização dos materiais.

Sistema:**Opção:** Validade das Matérias-primas**Entrada:** Data de análise: ___/___/___ (que pode ser passada, atual ou futura)**Saída:**

Código do material	Descrição do material	Qtde.	Data de entrada	Data de validade	Nome do fornecedor	Nº da nota fiscal	Nº sequencial
--------------------	-----------------------	-------	-----------------	------------------	--------------------	-------------------	---------------

- **Classificação ABC dos produtos faturados**

O objetivo desse método de classificação é identificar aqueles itens que justificam maior atenção e um tratamento de administração e controle mais sofisticados. Obtém-se a classificação ABC através da ordenação dos itens conforme a sua importância relativa, onde podemos classificar as classes da seguinte maneira:

- Classe A: Grupo de itens mais importantes, requerendo maior atenção. Geralmente é um número de itens que corresponde a um alto valor de consumo.
- Classe B: Grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C.
- Classe C: Grupo de itens menos importantes (embora possa se tratar de grandes quantidades) e que não requer um controle exigente por representar uma parte pequena do valor total.

Para se ter uma melhor visualização dos produtos que merecem uma atenção especial por parte da empresa, por terem uma participação importante no seu faturamento, poderia-se elaborar uma classificação ABC dos produtos faturados, bastando fornecer o período em análise.

Como a variedade de produtos na empresa é muito grande, teria-se que agrupar os produtos em famílias. Já existe na empresa uma classificação dos produtos em famílias, e que aparece, por exemplo, no relatório diário ou mensal de faturamento. Os dados que alimentam estes relatórios de faturamento seriam agora aproveitados para a classificação ABC dos produtos faturados.

Haveria a possibilidade de se elaborar classificações ABC dos produtos dentro das respectivas famílias também, de forma a conseguir informações mais detalhadas sobre a importância de cada produto para a empresa.

Para se determinar os pontos de corte entre as classes A e B e entre as classes B e C, não existe regra absoluta. Cada profissional utiliza uma regra prática própria, que se apóia no bom senso e na experiência. Será estabelecido, no entanto, que a classe A

corresponderá a aproximadamente 20% do total de ítems, a classe B a 30% dos ítems, e os outros 50% (ou menos, dependendo dos arredondamentos) dos ítems formarão a classe C.

De posse dos dados de faturamento de cada família de produtos, o sistema ordena estas famílias na sequência decrescente de faturamento, e ainda calcula as porcentagens normais e acumuladas do faturamento de cada família. Posteriormente, estabelece limites para as classes de famílias, e monta uma classificação ABC destas famílias de produtos.

No caso da classificação ABC dos produtos dentro de uma mesma família, seria necessário informar o código da família, que pode ser considerado o código “cabeça” da família.

Sistema:

Opção: Classificação ABC dos produtos faturados

Sub-opções: 1) Em termos de famílias de produtos e 2) Em termos de produtos dentro de uma família

Entrada:

Sub-opção 1: Período em análise: ___/___/___ a ___/___/___

Sub-opção 2: Código da família: _____

Período em análise: ___/___/___ a ___/___/___

Saída:

Sub-opção 1:

Família	Faturamento (R\$)	% do faturamento total	Faturamento acumulado (R\$)	% do faturamento acumulado total	Classe da família
---------	-------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------

Sub-opção 2:

Produto (código e descrição)	Faturamento (R\$)	% do faturamento total	Faturamento acumulado (R\$)	% do faturamento acumulado total	Classe do produto
------------------------------	-------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------

• **Qtde de materiais em estoque x consumo planejado de materiais**

Atualmente, é necessário emitir, via sistema, dois relatórios, um das quantidades de materiais em estoque e outro do consumo planejado de materiais, e ainda consultar uma pasta com as programações de compra dos materiais, para se fazer a análise de

necessidade de compra de matérias-primas ou compra e/ou produção de tecidos para a empresa.

Teria-se que criar um relatório único que fornecesse estas informações, e ainda que alerte a pessoa quando os consumos planejados de determinados materiais superam as suas quantidades em estoque mais as quantidades dos respectivos pedidos de compra. Bastaria informar o período em análise (em relação aos consumos de materiais).

Isto otimizaria, de certa forma, o trabalho do Setor de PCP na programação de compra de matérias-primas e na programação de compra e produção de tecidos, dentro da sistemática atual utilizada.

Os estoques a serem considerados englobam o do almoxarifado e os das áreas produtivas.

Sistema:

Opção: Qtde de materiais em estoque x consumo planejado de materiais

Sub-opções: 1) Matérias-primas e 2) Tecidos

Entrada: Período em análise: ___/___ a ___/___

Saída:

Código do material	Descrição do material	Qtde em estoque no almoxarifado	Qtde em estoque nas áreas produtivas	Qtde total em estoque	Consumo planejado do material	Pedidos de compra ¹	Consumo planejado > Qtde total em estoque+ qtde dos pedidos?

• **Relatórios de divergências na produção**

Serão gerados relatórios de divergências na produção quando as quantidades entregues e recebidas nas transferências internas de materiais não coincidirem (possíveis desvios de materiais). Estes relatórios seriam emitidos pelas chefias das áreas produtivas, para a análise e tomada de providências.

Sistema:

Opção: Relatórios de divergência

Entrada: Período em análise: ___/___ a ___/___

¹ Apareceriam neste campo as quantidades dos materiais com programações de compra já fechadas, e que ainda não chegaram na empresa. Estas informações seriam “puxadas” do Depto. de Suprimentos da empresa.

Saída:

Envio de material do setor	Para o setor	Qtde. entregue	Qtde. recebida
----------------------------	--------------	----------------	----------------

8.2. Indicadores de Produtividade

Serão desenvolvidos certos indicadores de produtividade para a empresa, que poderão auxiliar nas análises de movimentações de estado dos materiais.

- **Aproveitamento de materiais:** Quantidade Total Rejeitada(QRej) sobre Quantidade Total Produzida (QPr) de produtos:

$$\frac{QRej}{QPr}$$

As áreas produtivas registram no sistema de apontamento da produção as quantidades aprovadas e rejeitadas de produtos. As quantidades totais produzidas seriam tiradas pela soma destas duas quantidades.

Estas quantidades, expressas em kg, são apontadas por ordem de produção. Em quantidade total rejeitada incluem-se os materiais sucatas, aparas e de 2º linha. Os produtos de 2º linha (produtos fora da especificação, como, por exemplo, possuindo larguras menores), assim como as sucatas, são vendidos pela empresa a preços mais baixos, enquanto que os materiais aparas são aproveitados na fabricação de outros produtos, depois de sofrerem o processo de moagem.

Estes registros por ordem de produção seriam capturados pelo sistema para formar um indicador da quantidade total rejeitada sobre quantidade total produzida de produtos para cada máquina, ao informar o período em análise. Estes produtos podem ser tanto produtos acabados como semi-acabados.

Um outro indicador reuniria as quantidades rejeitadas e produzidas de todas as máquinas, dando uma idéia global do aproveitamento de materiais.

Poderia-se “dissecar” este indicador, tanto a nível de máquina como a nível global, de forma a se ter uma idéia do nível de aproveitamento de matérias por destino:

⇒ Quantidade Total de Sucata (QSuc) sobre Quantidade Total Produzida de produtos (QPr):

$$\frac{\text{QSuc}}{\text{QPr}}$$

⇒ Quantidade Total de Aparas (QAp) sobre Quantidade Total Produzida de produtos (QPr):

$$\frac{\text{QAp}}{\text{QPr}}$$

⇒ Quantidade Total de Produtos de 2º linha (Q2ºlinha) sobre Quantidade Total Produzida de produtos (QPr):

$$\frac{\text{Q2ºlinha}}{\text{QPr}}$$

Algumas perdas de materiais são inerentes ao processo produtivo, outras podem ser ocasionadas por erros na dosagem de matérias-primas, problemas nas máquinas, entre outras causas. As causas das perdas de materiais devem ser registradas por ordem de produção no sistema de apontamento da produção, no campo de horas improdutivas. Estes registros poderão ser aproveitados para o levantamento das causas das perdas de materiais mais comuns, podendo haver a construção de Diagramas de Pareto² para as análises destas causas.

- **Eficiência de aproveitamento de materiais em relação à meta:** Quantidade Total Rejeitada(QRej) sobre Quantidade Tolerável de Rejeitos (QTol Rej) de produtos:

$$\frac{\text{QRej}}{\text{QTolRej}}$$

As áreas produtivas possuem metas estipuladas para o aproveitamento de materiais. Esta meta pode variar de período para período, mas normalmente fica em torno de 70%.

² Segundo RAMOS, “Diagrama de Pareto é uma forma de descrição gráfica aonde se procura identificar quais itens são responsáveis pela maior parcela dos problemas”.

De acordo com as quantidades produzidas de produtos, o sistema calcularia as quantidades toleráveis de rejeitos, levando em conta a porcentagem meta de quantidades rejeitadas sobre quantidades produzidas.

Este indicador também seria calculado para cada máquina e a nível global, ao fornecer o período em análise.

- **Cumprimento das ordens de produção:** Quantidade Total Aprovada (QApr) sobre Quantidade Total Programada de produtos (QProg):

QApr

QProg

Entende-se por quantidade aprovada de produtos, os produtos não rejeitados por nenhum motivo, sendo considerados produtos de 1º linha, dentre os produtos programados num certo período de tempo.

Estas quantidades seriam expressas em metros. Normalmente, as quantidades aprovadas superam ou ficam abaixo das quantidades programadas, sendo raros os casos em que as duas quantidades coincidem exatamente (as áreas produtivas podem produzir quantidades maiores ou menores dos que as quantidades programadas). O problema maior é quando as quantidades aprovadas ficam muito abaixo das quantidades programadas, de tal forma que é necessário fazer a reprogramação dos produtos, com as quantidades faltantes.

Para os produtos com maiores perdas no processo produtivo, o Setor de PCP sempre programa quantidades um pouco maiores do que as quantidades efetivamente necessárias. Mas, mesmo assim, as reprogramações de produtos são constantes na empresa.

Este indicador forneceria uma idéia do nível de cumprimento da produção das quantidades programadas com produtos de boa qualidade, sendo aplicado para cada máquina produtiva com as quantidades de determinado período de tempo. Desta forma, poderiam ser feitas comparações entre as eficiências das próprias máquinas produtivas.

Os dados para a construção destes indicadores seriam tirados pelo próprio sistema do sistema de apontamento da produção, alimentado pelas áreas produtivas e pelo PCP (na geração de ordens de produção), bastando somente informar o período em análise de cobertura das quantidades programadas.

- **Nível de utilização dos equipamentos:** Tempo de Paradas (TPar) sobre Tempo de Disponibilidade (TDis) dos equipamentos:

TPar

TDis

O tempo de disponibilidade dos equipamentos corresponde às horas disponíveis para trabalho (horas trabalhadas). O tempo de paradas corresponde à diferença do tempo de disponibilidade e o tempo de operação dos equipamentos.

Em tempo de paradas incluem-se as paradas devido a manutenções e limpezas, falta de materiais, falta de energia, troca de ferramentas, etc, e que são registradas pelos operadores das máquinas no sistema de apontamento da produção no campo de horas improdutivas.

Este indicador visa avaliar o aproveitamento da disponibilidade dos equipamentos, e deve ser aplicado para cada máquina produtiva, sendo que o próprio sistema captura as informações do sistema de apontamento da produção, ao informar o período em análise, selecionando do campo de horas improdutivas somente as horas cujos códigos correspondam à paradas de máquina. Estes registros das causas das paradas de máquinas também poderão ser aproveitados para o levantamento das causas das paradas mais comuns (em quantidade e em tempo perdido), através da construção de Diagramas de Pareto.

- **Eficiência de utilização dos equipamentos:** Tempo de Operação Real (TOpRe) sobre Tempo de Operação Planejado (TOpPl) dos equipamentos:

TOpRe

TOpPl

Este indicador visa comparar o tempo de operação real do equipamento para se fabricar determinado montante de produção com o seu tempo padrão, que corresponderia ao tempo planejado para se fabricar o mesmo montante de produção. Estes tempos planejados, aparecem, por exemplo, no cronograma de produção para cada máquina, ao lado de cada ordem de produção.

Estes tempos padrões podem ser modificados com o tempo, e estão relacionados com as velocidades de processamento das máquinas.

Este indicador seria calculado para cada máquina, a informar o período em análise de cobertura das ordens de produção.

- **Confiabilidade das entregas dos pedidos:** Pedidos Entregues no Prazo (PedEP) sobre Pedidos Totais Faturados (PedTFat):

PedEP

PedTFat

Em pedidos entregues no prazo incluem-se as entregas parciais e totais dos pedidos, dentre os pedidos faturados num certo período de tempo.

Este indicador seria expresso em duas unidades: em unidades monetárias, de acordo com o custo padrão dos produtos, e em horas-máquina padrão que os produtos levariam para serem produzidos. Ao se expressar este indicador em unidades monetárias, tem-se uma idéia do nível de cumprimento das entregas dos pedidos em termos de valor para a empresa. A razão para se expressar este indicador também em horas-máquina padrão deve-se ao fato de se ter uma idéia do nível de atraso em que está a produção. Todos os valores deverão ser fornecidos pelo sistema, capturados dos históricos dos pedidos, registros de custos padrão e de horas-máquina padrão para a produção dos produtos. Bastará informar o período de análise de cobertura dos pedidos faturados.

Desta forma, será possível visualizar melhor o nível de confiabilidade de entrega dos pedidos na empresa, que se mostra atualmente um pouco insatisfatório.

- **Nível de aceitação dos produtos pelos clientes:** Pedidos Devolvidos (PedDev) sobre Pedidos Totais Faturados (PedTFat):

PedDev

PedTFat

Em pedidos devolvidos, considera-se somente os produtos devolvidos devido a problemas de qualidade, dentre os pedidos faturados num certo período de tempo. Incluem-se neste indicador as devoluções parciais e totais dos pedidos.

Este indicador também seria expresso em duas unidades: em unidades monetárias, de acordo com o custo padrão dos produtos, e em horas-máquina padrão que os produtos levariam para serem produzidos. A razão para se expressar este indicador em horas-máquina padrão deve-se ao fato de se ter uma idéia do tempo de máquina desperdiçado com produtos apresentando problemas de qualidade.

Os produtos devolvidos são submetidos a uma análise pelo Setor de Controle de Qualidade, para posteriormente receberem uma reclassificação: aparas, sucatas, produtos de 2º linha.

Os dados para a construção destes indicadores seriam capturados pelo sistema do sistema de recebimento de materiais do Setor de Recepção e do sistema de despacho de produtos do depósito. Na Recepção, os materiais recebidos seriam classificados: transferências de materiais (por exemplo, da unidade de Camaçari), compras de materiais, devoluções de materiais, industrialização de materiais³. A Recepção deve registrar no sistema as quantidades devolvidas e os nºs dos pedidos correspondentes, além dos motivos alegados pelos clientes da devolução dos materiais (as devoluções de materiais por problemas de qualidade teriam códigos específicos). Estas causas das devoluções poderão ser posteriormente utilizadas para a construção de Diagramas de Pareto pelas áreas envolvidas.

Para a apuração destes indicadores teria-se somente que informar o período em análise de cobertura dos pedidos faturados.

- **Cobertura dos estoques:** Quantidade Total de Produtos em Estoque (QuantPrE) sobre Quantidade Total de Produtos Vendidos (QuantPrVen):

QuantPrE

QuantPrVen

Em produtos vendidos, incluem-se os produtos cujos pedidos ainda não foram faturados. Ao se informar um certo período, teria-se em produtos vendidos todos os pedidos com prazos de entrega abrangidos pelo mesmo. Estas quantidades seriam expressas em metros.

³ Relaciona-se aos materiais recebidos dos clientes, para o consumo na fabricação dos seus produtos.

Este indicador seria montado para cada família de produtos de linha da empresa, já que se torna inviável, frente à grande variedade de produtos, aplicar o indicador para cada produto da mesma. A divisão das famílias de produtos seria a mesma utilizada para a classificação ABC dos produtos faturados.

Este indicador forneceria uma idéia do nível dos estoques, num certo período de tempo, procurando verificar até que ponto as quantidades em estoque estão subdimensionadas ou superdimensionadas.

Resumindo todos os indicadores propostos tem-se:

Avaliação	Indicadores
Aproveitamento de materiais	<u>QRej</u> <u>QSuc</u> <u>QAp</u> <u>Q2ºlinha</u> <u>QPr</u> <u>QPr</u> <u>QPr</u> <u>Q Pr</u>
Eficiência de aproveitamento de materiais em relação à meta	<u>QRej</u> <u>QToIRej</u>
Cumprimento das ordens de produção	<u>QApr</u> <u>QProg</u>
Nível de utilização dos equipamentos	<u>TPar</u> <u>TDis</u>
Eficiência de utilização dos equipamentos	<u>TOpRe</u> <u>TOpPl</u>
Confiabilidade das entregas dos pedidos	<u>PedEP</u> <u>PedTFat</u>
Nível de aceitação dos produtos pelos clientes	<u>PedDev</u> <u>PedTFat</u>
Cobertura dos estoques	<u>QuantPrE</u> <u>QuantPrVen</u>

Tabela 3 - Indicadores de Produtividade (Elaborado pela autora)

Sistema:

Opção: Indicadores de Produtividade

Entrada: Período em análise: ___/___/___ a ___/___/___

Saída: todos os indicadores propostos

Capítulo 9 - Benefícios do Sistema e Conclusões

Este capítulo encerra o trabalho, procurando retratar a fase atual da implantação do projeto na empresa, as melhorias esperadas e as obtidas até então, bem como apresenta as conclusões do trabalho e as considerações finais.

9.1. A implantação

A empresa ainda está na sua fase inicial de implantação do projeto. É uma fase de adaptação, de treinamento e conscientização dos funcionários sobre a importância do projeto para a empresa.

Até o momento foram implantados:

- Sistema de apontamento da produção em nove máquinas produtivas (2 Calandras e 7 máquinas do Setor de Reforçados), incluindo-se neste sistema: chamadas das OPs e preenchimento das ordens de liberação via sistema (incluindo-se as horas improdutivas e as observações), emissão automática das etiquetas de código de barras e identificação dos produtos com etiquetas de código de barras. No entanto, os estoques não estão sendo atualizados automaticamente logo após o término das ordens de produção. O Setor de Apontamento da Produção ainda é o responsável pela atualização dos estoques, ao chamar as ordens de liberação via sistema.
- Identificação das matérias-primas e dos tecidos recebidos pela empresa, através de uma máquina etiquetadora de código de barras instalada no almoxarifado, no entanto o sistema ainda não está integrado com a Recepção, de forma que o pessoal do almoxarifado precisa digitar todos os dados das etiquetas (futuramente, o pessoal do almoxarifado vai digitar somente as quantidades dos lotes dos produtos e, eventualmente, o nº do lote do cliente). Os estoques de matérias-primas ainda não estão sendo atualizados lote a lote.

Ainda é meio cedo para proceder-se a uma avaliação dos benefícios trazidos até então para a empresa com esta etapa inicial do projeto, até mesmo porque somente com todo o sistema integrado será possível desfrutar-se destes benefícios. Pode-se dizer, no entanto, que otimizou-se de certa forma o trabalho de algumas áreas produtivas e do

Setor de PCP. Eliminou-se papéis nestas áreas, facilitando a tarefa de apontamento da produção e disponibilizando mais tempo para a realização de outras tarefas. O Setor de PCP também pode acessar o sistema de apontamento da produção das áreas produtivas “real time”.

A seguir, apresenta-se um cronograma de implantação do projeto¹.

¹ Este cronograma apresenta uma proposta para as etapas de implantação do projeto e seus respectivos períodos de abrangência. A empresa ainda não tem bem delineado o cronograma de implantação do projeto.

ID	Task Name	Jun '97	Jul '97	Aug '97	Sep '97	Oct '97	Nov '97	Dec '97	Jan '98	Feb '98	Mar '98	Apr '98
1	Implantação do sistema de liberação de OPs para a fábrica no PCP											
2	Implantação do sistema de apontamento da produção em todos os setores											
3	Implantação do sistema de identificação dos materiais comprados de terceiros											
4	Implantação do sistema de apontamento de consumo de materiais em todos os setores											
5	Implantação do sistema de recebimento de materiais na Recepção, integrado ao sistema do almoxarifado											
6	Implantação do sistema de transferência interna de materiais											
7	Implantação do sistema de empenho dos produtos no PCP											
8	Implantação do sistema de despacho de produtos no depósito											

Tabela 4 - Cronograma de implantação do novo sistema na fábrica (Elaborado pela autora)

9.2. Melhorias esperadas

A implantação do sistema de apontamento da produção e estoques, utilizando a tecnologia do código de barras, trará os seguintes benefícios para a empresa:

- ✓ maior controle sobre as quantidades em estoque de matérias-primas, produtos acabados e produtos semi-acabados (aderência das quantidades físicas às quantidades do sistema informatizado)
- ✓ maior agilidade no processamento de informações
- ✓ maior precisão das informações processadas
- ✓ diminuição significativa da quantidade de papéis (documentos)
- ✓ possibilidade de se efetuar o rastreamento dos materiais
- ✓ maior controle sobre a localização dos materiais
- ✓ melhoria da comunicação entre as áreas produtivas, PCP e almoxarifado/depósito
- ✓ otimização dos procedimentos de todas as áreas envolvidas

Antigos problemas como a duplicidade de estoques para os produtos acabados (estoques físico e pronta-entrega), pesos aproximados e não reais dos produtos despachados (o que acarretava grandes diferenças na balança, dificultando o trabalho da Recepção), cancelamento de notas fiscais devido à falta de produtos, estoques defasados, alteração da programação da produção por falta de materiais (estoque do sistema em conflito com o estoque real), dentre outros, serão eliminados com a implantação do novo sistema.

São previstas ainda as seguintes mudanças operacionais:

- **Realização de inventários** (para matérias-primas, produtos acabados e semi-acabados): a realização de inventários será facilitada e fornecerá dados mais precisos através das leituras das etiquetas de código de barras dos materiais. Além disto, com o tempo, os inventários serão menos frequentes, já que será possível confiar nas quantidades dos estoques do sistema.
- **Compactação de cargas no depósito**: ao transferirem um produto de um rack para outro, para compactar as cargas, os funcionários deverão efetuar a leitura do produto e do novo endereço ocupado pelo mesmo (lembremos que os racks seriam

identificados com etiquetas de código de barras). Desta forma, as informações sobre a localização dos produtos estarão sempre atualizadas no sistema.

- **Realocação de pessoal:** o Setor de Apontamento da Produção, que conta hoje com 6 pessoas, poderá ser desativado com o tempo, já que os apontamentos da produção serão feitos diretamente pelas áreas produtivas no sistema informatizado, e os estoques seriam atualizados automaticamente aos términos das OPs. Estas pessoas poderão ser deslocadas para exercerem outras funções, podendo de início monitorar/auxiliar as áreas produtivas na implantação do novo sistema.

9.3. Conclusões

Este trabalho apresentou a concepção de um sistema em estruturação dentro da empresa, que ainda não tem claramente delineados os procedimentos a serem adotados e a sistemática a ser seguida. Espera-se que o trabalho sirva como uma referência para a empresa, devendo as pessoas envolvidas analisarem o sistema concebido e levantarem os pontos a serem observados.

O que se pretende com o novo sistema é agilizar os procedimentos, aumentando o controle dos estoques de materiais, através do uso da tecnologia da informação. A longo prazo, os custos serão reduzidos.

Especial atenção deve ser dada aos procedimentos a serem adotados pelas áreas produtivas, devendo-se ainda oferecer treinamentos para todos os envolvidos, para que apontem as coisas certas, do modo certo e no momento certo. Sem esta conscientização por parte dos envolvidos, a implantação do sistema não será bem sucedida, e os problemas de discrepâncias dos estoques continuarão a existir.

Os relatórios de estado e indicadores de produtividade propostos aproveitam informações do sistema informatizado da empresa, não sendo necessário que os funcionários fiquem coletando os dados para aplicá-los. Poderão ser úteis para as chefias e gerências das áreas produtivas, PCP e almoxarifado/depósito nas análises e tomadas de decisões acerca da área de manufatura, ou ainda simplesmente por fornecerem uma visualização da situação dos materiais. Vale lembrar ainda que a aplicação destes relatórios de estado e indicadores de produtividade se beneficia dos apontamentos corretos da situação dos materiais.

Somente o tempo indicará os problemas do sistema, e novas mudanças poderão ser feitas, de forma a se buscar sempre o sistema ideal para a empresa. Daqui a alguns anos, os fornecedores poderão vir a identificar seus produtos com etiquetas de código de barras, e os clientes da empresa também poderão vir a aproveitar a identificação dos produtos com as etiquetas de código de barras. Neste caso, tanto os fornecedores quanto a própria Sansuy necessitariam utilizar um padrão universal de codificação dos materiais¹, de forma a integrar toda a cadeia logística. No presente momento, no entanto, a identificação dos produtos tem caráter exclusivamente interno.

A programação da produção e compra de matérias-primas terá uma base para que seja otimizada, já que será possível confiar nas quantidades dos materiais em estoque. Com a otimização dos procedimentos, sobrará mais tempo para se conceber novas melhorias na empresa. Deve-se prever ainda que o sistema vai ser adaptado com o tempo às novas necessidades da empresa.

Por fim, resta dizer que a realização deste trabalho foi gratificante, sendo uma oportunidade única de reflexão dos vários problemas da empresa e compartilhamento de experiências. As melhorias virão com o tempo, e certamente novos desafios surgirão.

¹ Neste caso, poderia-se utilizar o sistema de codificação EAN (*European Article Numbering*), sendo que o código mais indicado seria o UCC/EAN-128.

Anexos

Anexo 1: Tabela de motivos de horas improdutivas

Motivos	Códigos
Acerto de condição	001
Acerto de condição durante produção	002
Preparação	003
Limpeza de máquina	004
Troca de cilindro (borracha/gravação)	005
Troca de papel	006
Resfriamento de máquina	007
Teste de produto	008
Teste e correção de cor	009
Falta de matéria-prima	010
Ruptura de filme/base	011
Erro de corte	012
Material com defeito	013
Espessura/largura fora do padrão	014
Variação de cor	015
Fita lateral	016
Marca de ar	017
Rugas/dobras/furos	018
Troca de lâminas	019
Falta de energia	020
Manutenção mecânica	021
Manutenção elétrica	022
Aguardando separação de material	023
Aquecimento de máquina	024
Troca de produção	025
Falta de vapor	026
Formulação errada	027
Falta de padrão de fabricação	028
Falta de OPs e etiquetas	029
Falta de programação	030
Falha de preparação	032
Falha de operação	033
Limpeza de cilindro	061
Descanso	063
Outros	064
Interrupção de produção	065
Sujeira no cilindro de borracha	070
Sujeira no cilindro de gravação	071
Erro de pesagem de matéria-prima	072
Falta de material na calandra	073
Falta de padrão de processo	074
Final de produção (escoriação de material)	075
Problema de lay-flat	076
Problema de deformação	077
Troca de tela da máquina	080
Problema na matéria-prima	082
Pigmento mal disperso	083
Secundário ruim	084
Excesso ou falta de pó	085
Troca de largura da máquina	103

Anexo 2: Layout das etiquetas de código de barras

- Matérias-primas compradas de fornecedores

MATÉRIA-PRIMA		
Tipo: RESINA NORVIC EP 121 LE		
Código: 3111010003-7		
Fornecedor/Cliente (F) TRIKEM Código: 312		Nº Nota Fiscal 2584
Nº sequencial 001	Data de entrada 22/08/97	Lote
Validade 22/08/99	Qtde 300,00 kg	



- Tecidos comprados de fornecedores

TECIDO		
Tipo: TECIDO POL 1100 9X9 LARG 1670 MM		
Código: 3111220083-7		
Classe: 1		
Fornecedor/Cliente (F) ELUNI Código: 325		Nº Nota Fiscal 2584
Nº sequencial 020	Data de entrada 25/09/97	Lote
Validade 25/09/00	Peso 70,00 kg	Metragem 150,00 m



- Laminados e reforçados acabados

SANLUX			
Tipo SANLUX LN			Cor BRANCO
PLN			S002
Cod.: 1245160072-8			
Esp. 0,45 mm	Larg. 1400 mm		Peso 33,00 kg
OP 72100-00	Lote 160770005		
Comprimento 32 m + 15 m + 0 m = 47 m			
Os dados acima orientam como esta bobina se apresenta: sem emendas ou em até 3 partes			
Em caso de reclamação, solicitamos a devolução desta etiqueta juntamente com o laudo			



- Laminados e reforçados semi-acabados

CALANDRA II			
Tipo VNS 42 ML			Fórmula: L02512
SANSKIN			Nº Cor: 70021
Cod.: 2211880023-0			Cor: PRETO
Esp. 0,45 mm	Larg. 1400 mm	Comp. 270 m	Peso 33,00 kg
OP 75210-02	Lote 160770012		
Destino: Máquina 01			



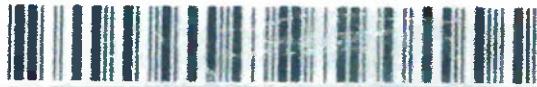
- Materiais secundário e sucatas

SECUNDÁRIO		
Tipo VNS 60 ML	Fórmula: L02512 Nº Cor: 70021 Cor: PRETO S001	Cod.: 2211880023-0
OP 80182-00	Lote 160770012	Peso 33,00 kg



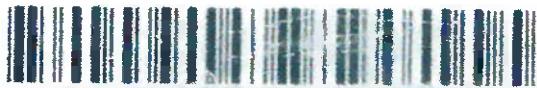
- Produtos de 2º linha

2ºLINHA		
Tipo VNS 60 ML	Fórmula: L02512 Nº Cor: 70021 Cor: PRETO S001	Cod.: 2211880023-0
OP 80182-00	Lote 160770012	
Peso 33,00 kg	Metragem 250,00 m	



- Matérias-primas produzidas internamente (Setor de Mistura)

LACA



- Tecidos produzidos internamente



- Tubo interno e tubos trançados do Setor de Mangueiras

Tipo: TUBO INTERNO 1/02" VRD S026			
Código: 2111040001-7			
OP: 78520-00	Lote: 210870026	Peso: 9,76 kg	Metragem 103 m



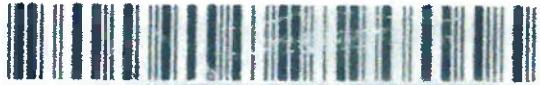
- Fio bobinado do Setor de Mistura

Tipo: FIO BOBINADO 5/16" BRN			
Código: 2421040001-0			
OP: 78530-00	Lote: 270870008	Peso: 3,52 kg	



- Tubo externo do Setor de Mangueira (produto acabado)

MANGUEIRA					
Tipo: MANGUEIRA DE PULVERIZAÇÃO SUPER D 5/16 LANCE 100 M					
Código: 1999010001-6					
O.P.: 76405-00		Lote: 100670020			
	1º lance		2º lance		3º lance
Peso: 10 kg	Metragem: 21 m	Peso: 20 kg	Metragem: 50 m	Peso: 8 kg	Metragem: 16 m



- Racks, estruturas porta-pallets, gaiolas e estantes de ferro (etiquetas metálicas)



Anexo 3¹ : Padrão de codificação *Interleaved 2 of 5*

¹ Extraído de site da Internet.

BarCode 1

Interleaved 2 of 5 Specification Page

Your Ad Could Be

*This
Page
Brought
To You
By*

**Take A Look At The
BarCode 1
Market Research Page**

Interleaved 2 of 5 is a numbers-only bar code. The symbol can be as long as necessary to store the encoded data. The code is a high density code that can hold up to 18 digits per inch when printed using a 7.5 mil X dimension. A check digit is optional.

The "Interleaved" part of the name comes from the fact that a digit is encoded in the bars and the next digit is encoded in the spaces. The encoded digits are "Interleaved" together. There are five bars, two of which are wide and five spaces, two of which are wide.

The symbol includes a quiet zone, the start character (narrow bar-narrow space-narrow bar-narrow space), the encoded data, the stop character (Wide bar-narrow space-narrow bar), and a trailing quiet zone.

Number Pattern

0	NNWWN
1	WNNNW
2	NWNNW
3	WWNNN
4	NNWNW
5	WNWNN
6	NWWNN

7	NNNWW
8	WNNWN
9	NWNWN

The X-dimension is the width of the smallest element in a bar code symbol. The minimum X-dimension for an "open system" (a bar code label that will be read by scanners from outside your company) is 7.5 mils (a mil is 1/1000 inch) or 0.19 mm. The "wide" element is a multiple of the "narrow" element and this multiple must remain the same throughout the symbol. This multiple can range between 2.0 and 3.0 if the narrow element is greater than 20 mils. If the narrow element is less than 20 mils, the ratio must not exceed 2.2. Quiet zones must be at least 10X or at least .25 inches

The height of the bars must be at least .15 times the symbol's length or .25 inches, whichever is larger. The overall length of the symbol is given by the equation:

$$L = (C(2N + 3) + 6 + N)X$$

where

L = length of symbol (not counting quiet zone)

C = number of data characters

X = X-dimension

N = wide-to-narrow multiple

This calculator will show you the length of a Interleaved 2 of 5 bar code given the X dimension, wide-to-narrow ratio and total number of data characters.

Number of Characters	X-Dimension (in mils)	Wide To Narrow Ratio	Length In Inches	I 2 of 5 Length Calculator
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Compute"/> <input type="button" value="Reset"/>

Caution About Partial Scans

A partial scan of an I 2 of 5 symbol may decode and cause incorrect data to be read. To prevent partial scans on long symbols, one should include bearer bars. These are bars that run along the top and bottom edges of the symbol in the scanning direction. If a partial scan of the symbol occurs, the scanning beam will hit the bearer bar and

will not decode. The bearer bar must touch the top and bottom of all the bars and must be at least 3X wide.

Another solution for the short scanning problem is to fix all I 2 of 5 symbols to a set number of digits. Zeros can be used to pad the data to the set number of digits. The application program would then be set to only accept scans of the correct number of digits.

Finally, a check digit may be used. The I 2/5 symbology has an optional check character which uses a weighted Modulo 10 scheme. The check character is the last character in the symbol and should be checked by the decoder and then transmitted with the data. Since I 2/5 must always have an even number of digits, the leftmost character may need to be a zero when the check character is added. The standard check digit is calculated by assigning alternating 3,1,3,1.. weights to respective data digits. These weights are then multiplied by their respective data digits and the products are summed. The check digit is the digit needed to be added to the sum to make it an even multiple of 10. An example would be if the sum of the products was 37, the check digit would be 3.

Here is another explanation of how to calculate the check digit. Starting with the left most character, multiply every other character (odd positions) by 3 and sum the results with the values of the even positions. (The check character is always an even position so it is never multiplied by 3.) The sum should be a multiple of 10. To compute the check digit for printing a bar code, perform the summing operation above without the check character, do a mod 10 on the result, and subtract the value from 10 to yield the check digit. (If you start with an even number of digits, make sure you add a leading zero before you do the calculation.)

Other information about [Interleaved 2 of 5 code](#) is available from Hewlett-Packard.

Back to the [BarCode1 HomePage](#)

Copyright 1997 Adams Communications. All rights reserved.

Anexo 4: Tabela de classificação dos tecidos

Seja X = comprimento médio/defeitos

Classe	Identif. por cor ¹	Estado
1	amarelo	$X \geq 250$ m
2	azul	$X < 250$ m e ≥ 100 m
3	vermelho	$X < 100$ m e ≥ 20 m
4	preto	fio sujo
5	verde	tratamento low wick
14	amarelo e preto	$X \geq 250$ m e fio sujo
15	amarelo e verde	$X \geq 250$ m e trat. low wick
24	azul e preto	$X < 250$ m e ≥ 100 m e fio sujo
25	azul e verde	$X < 250$ m e ≥ 100 m e trat. low wick
34	vermelho e preto	$X < 100$ m e ≥ 20 m e fio sujo
35	vermelho e verde	$X < 100$ m e ≥ 20 m e trat. low wick

¹ Será colada uma pequena etiqueta colorida na etiqueta de código de barras de cada tecido, para que os funcionários possam visualizar mais facilmente as classes à que pertencem cada um deles.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO COMERCIAL. Guia Nacional de Automação Comercial. São Paulo, 1997.

GAIA, F.A.L.M. Sistema de controle de armazém por código de barras e radio-freqüência. São Paulo, 1996. Monografia (Trabalho de Formatura), Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

GURGEL, F.C.A. Administração dos fluxos de materiais e de produtos. São Paulo, Atlas, 1996.

LEVY, B.P. Informações gerenciais: rede de indicadores em uma empresa manufatureira. São Paulo, 1996. Monografia (Trabalho de Formatura), Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MOREIRA, D.A. Administração da produção e operações. São Paulo, Pioneira, 1993.

MUSCAT, A.R.N. Produtividade e gestão da produção. São Paulo, s.ed., 1987 (apostila)

MUSCAT, A.R.N. Administração da produtividade. São Paulo, s.ed., s.d. (apostila)

NOVAES, A.G.N.; Alvarenga, A.C. Logística aplicada: suprimento e distribuição física. São Paulo, Pioneira, 1994.

RAMOS, A.W. As Sete Ferramentas Básicas da Qualidade. São Paulo, s.ed., s.d. (apostila)

REVISTA AUTOMAÇÃO COMERCIAL. São Paulo, n. 35, set. 1996.

REVISTA AUTOMAÇÃO COMERCIAL. São Paulo, n. 39, jan. 1997.

Referências Bibliográficas

REVISTA AUTOMAÇÃO COMERCIAL. São Paulo, n. 43, mai. 1997.

REVISTA AUTOMAÇÃO COMERCIAL. São Paulo, n. 45, jul. 1997.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e acompanhamento da produção.** 3. ed. São Paulo, Pioneira, 1986.

SANSUY S.A. INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS. Prospecto de Emissão de Ações. São Paulo, s.ed., 1980 (apostila - material interno).

SANTORO, M.C. **Planejamento, programação e controle da produção e estoques.** São Paulo, s.ed., 1995 (apostila)

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais.** São Paulo, Atlas, 1993.