

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANÁLISE DO PROCESSO DE ENTREGA DIRETA A PRODUÇÃO EM
UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES NO POLO INDUSTRIAL DE
MANAUS

HÉLIDO GUEDES MONTENEGRO FILHO

MANAUS

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

HÉLIDO GUEDES MONTENEGRO FILHO

ANÁLISE DO PROCESSO DE ENTREGA DIRETA A PRODUÇÃO EM
UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES NO POLO INDUSTRIAL DE
MANAUS

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial da obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração, Gestão da Produção.

Orientador Prof. Dr. Max Fortunato Cohen

MANAUS

2011

HÉLIDO GUEDES MONTENEGRO FILHO

ANÁLISE DO PROCESSO DE ENTREGA DIRETA A PRODUÇÃO EM
UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES NO POLO INDUSTRIAL DE
MANAUS

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial da obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração, Gestão da Produção.

Aprovado em 02 de junho de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Max Fortunato Cohen – Presidente

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Augusto César Barreto Rocha – Membro

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Dalton Chaves Vilela Junior – Membro

Fundação Centro de Análise de Pesquisa e Inovação Tecnológica

Aos meus pais que me sustentaram,
Aos meus irmãos que me acompanharam,
A minha esposa sempre ao meu lado,
A meus filhos que sempre me farão sonhar.
Este é meu jeito de demonstrar amor...

AGRADECIMENTOS

Ao autor e consumidor da minha fé;

A minha esposa e filhos amados pelos momentos nos quais abriram mão do nosso lazer em prol desta causa tão importante para mim;

Ao meu orientador pela paciência, dedicação e constante acompanhamento na parceria de construir este trabalho;

A todos os professores que fizeram parte do corpo docente que através do incentivo abriram nossos olhos para a realidade do aprendizado... Espero não ter causado tanto trabalho;

Aos colegas de curso pelas horas agradáveis de discussão e trabalhos realizados que muito agregaram valor para minha formação;

A Universidade Federal do Amazonas que me apoiou e incentivou na participação e andamento deste trabalho.

A empresa que abriu suas portas e me apoiou nesta pesquisa, possibilitando assim o registro desta experiência para a posteridade.

Talento é 1% de inspiração e
99% de transpiração.

Thomas Edison

RESUMO

O presente trabalho é um estudo de caso no qual foi analisado um processo adotado por uma empresa no Polo Industrial de Manaus. O novo processo foi adotado em decorrência de circunstâncias especiais ocorridas junto aos fornecedores que possuem empresas no município de Manaus, e que ora realizam entregas de matérias-primas para a empresa. Foi implantado um processo que elimina a necessidade de comunicação baseado em dados manuais com os fornecedores, promovendo sincronia com a execução das linhas de manufatura, denominado de entrega direta à linha de produção (EDLP). Esta ferramenta habilitou o fornecedor entregar apenas certa quantidade de estoque necessário as ordens de produção, no momento correto da execução na linha de manufatura, evitando assim estoques desnecessários no armazém da empresa. Os fornecedores recebem os pedidos em ciclos de quatro horas, procedendo assim com suas entregas, na certeza que serão prontamente recebidos, sendo suas peças endereçadas diretamente às linhas de manufatura, para conclusão e adequação aos requisitos dos clientes finais da empresa. O método utilizado para estudar a aplicação do conceito do processo de entrega direta à linha de manufatura foi o Estudo de Caso, pois possibilitou a observação de uma realidade através de um método científico, havendo a necessidade de observar aspectos que validam o processo investigativo como, por exemplo, a confecção de um protocolo de pesquisa. Foi necessário elaborar um referencial teórico da literatura disponível sobre assuntos tais como; a Manufatura Enxuta e o uso de *JIT* e *Kanban*, a Produção Sincronizada e o uso do *MRP* e *MRP II* e no Suprimento Automático o uso de *CRP* e *VMI*. Ainda foi necessário elaborar uma pesquisa bibliográfica em assuntos como a utilização de ferramentas de tecnologia de informação (TI) na cadeia de suprimento, processos colaborativos de suprimento entre os quais se destaca o *DSD (Direct Store Delivery)*. Os dados primários foram coletados através de aplicação de questionários individuais sobre o processo junto ao envolvidos de forma habilitar a comparação entre a teoria analisada e os fatos observados pelo público alvo da investigação. Os dados secundários foram levantados através dos procedimentos e instruções de trabalho referentes ao processo de entrega direta à linha de produção, provendo embasamento documental à pesquisa. Foram ainda analisados fluxos e mapas de processo sempre que disponíveis para consulta, tanto na empresa como nos fornecedores que atuam como parceiros. Portanto, baseado nos indícios levantados observou-se a validade das proposições retiradas da teoria. Após a análise do processo de entrega direta à linha de produção, compreende-se que este processo pode colaborar com a redução dos estoques de processo nas empresas através da promoção de um processo alinhado entre a forma como será executado o plano de produção, e a forma como os fornecedores são acionados e devem responder este chamado. Estes aspectos aliados a tecnologia da informação e um processo controlado de execução sincronizada favorecem o processo de entrega direta à linha de produção, levando a empresa a concluir que não há necessidade de manutenção de estoques intermediários desnecessários ao processo de produção realizado nas linhas de produção da empresa.

Palavras Chave: Entrega direta, *Direct Store Delivery*, *MRP*, *VMI*, *Kanban*

ABSTRACT

The following work is a case study in what was analyzed a process adopted by an enterprise at Manaus free trade zone. The new procedure was adopted due to special circumstances arising from suppliers who have businesses at Manaus city and now performing deliveries of raw materials for this company. It was developed a process that eliminates the need for manual data-based communication with suppliers, promotes sync with the execution of the manufacturing lines, called as direct deliveries to production lines. This tool has enabled suppliers to deliver only certain amount of inventory necessary to assembly few production orders, at the right time of the execution in the manufacturing line, thus avoiding unnecessary inventory in the warehouse of the company. Vendors were receiving orders in each 4 hour horizon and have started their own deliveries. After that, their components were sent to manufacturing lines directly for completion and final product customization at the company. The method used to study the application of the concept of direct delivery to manufacturing line was Case Study, because it has enabled observation of reality through scientific method, and must observe certain aspects that will validate the investigative process just like create a research protocol. It was necessary to develop a theoretical reference of the available literature on subjects such as: Lean Manufacturing using JIT and *Kanban*, Synchronized Production using MRP and MRPII and also Automatic Replenishment using CRP and VMI. Still was necessary to establish a bibliographic research on aspects such as the use of Information Technology (IT) tools in the supply chain, also supply collaborative processes such as DSD (*Direct Store Delivery*). Primary data were collected through application of individual questionnaire about the process involved in order to enable the comparison between the theory analyzed and the facts observed by audience research. The secondary data have been raised through the procedures and work instructions from process of direct delivery to production line to provide additional research material. Flows charts and process maps were analyzed whenever available for consultation in the company and also at suppliers that operate as partners. Based on collected evidences, it was possible to observe and confirm the truth of propositions deduced from the theory. After the analysis of direct delivery process at production lines, it is understandable that this process can contribute to the reduction of inventories on production process, through aligned process between production plan and how suppliers are triggered and must deliver goods on time. These aspects combined with information technology and also a controlled process of synchronized execution will support direct delivery process at production lines, leading the company to conclude that there is no need for maintaining unnecessary intermediary inventories to production process unfolded in the company's production lines.

Key Words: Direct Deliver, *Direct Store Delivery*, MRP, VMI, *Kanban*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O método do estudo de caso.....	84
Figura 2 – Convergência de evidências.....	92
Figura 3 – Fluxograma do processo de entrega direta.....	106
Figura 4 – Cronograma de liberação de ordens de produção.....	109
Figura 5 – Esquema técnico do processo de entrega direta.....	113
Figura 6 – Modelo de portal RFID usado pela empresa.....	114
Figura 7 – Interface gráfica do portal para recebimento RFID.....	115
Figura 8 – Disposição Física do Armazém.....	116
Figura 9 – Relatório de acompanhamento das ordens de compra abertas.....	117
Figura 10 – Relatório do detalhamento das ordens de compra abertas.....	117
Figura 11 – Sessão do ERP para recebimento.....	118
Figura 12 – Página frontal do ERP SAP ECC 6.0.....	130
Figura 13 – Sessão de monitoramento do processo EDLP (ymm_dndstat).....	131
Figura 14 – Logotipo do sistema de comunicação <i>Syncro</i>	138
Figura 15 – Principal tela de consulta do sistema da empresa.....	138
Figura 16 – Sistema RFID para fornecedores.....	139
Figura 17 – Tela principal do sistema RFID para fornecedores.....	140

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grau de concordância quanto à melhoria de processo.....	120
Gráfico 2 – Grau de concordância quanto à automatização de processos internos.....	121
Gráfico 3 – Grau de concordância quanto à redução do nível do estoque.....	122
Gráfico 4 – Grau de concordância quanto à necessidade de troca de informação.....	123
Gráfico 5 – Grau de concordância quanto à transferência de processos internos.....	124
Gráfico 6 – Grau de concordância quanto à redução do risco de parada de linha.....	125
Gráfico 7 – Grau de concordância quanto à execução sincronizada da produção.....	127
Gráfico 8 – Grau de concordância quanto ao fluxo ágil de materiais.....	128
Gráfico 9 – Grau de concordância quanto às premissas para adoção da EDLP.....	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro comparativo das teorias.....	29
Quadro 2 – Quadro comparativo das ferramentas.....	62
Quadro 3 – Aspectos favoráveis e contrários ao modelo DSD.....	72
Quadro 4 – Aspectos do modelo DSD para fornecedores e cliente.....	73
Quadro 5 – Ferramentas de gestão da cadeia de suprimento.....	77
Quadro 6 – Resumo dos principais benefícios.....	78
Quadro 7 – Objetivos específicos e perguntas de pesquisa.....	85
Quadro 8 – Afirmações do questionário para avaliação.....	91
Quadro 9 - Afirmações do questionário e variáveis para análise.....	119
Quadro 10 – Evolução dos níveis de estoque por item do fornecedor A.....	132
Quadro 11 – Evolução dos níveis de estoque por item do fornecedor B.....	132
Quadro 12 – Evolução dos níveis de DOS do fornecedor A.....	133
Quadro 13 – Evolução dos níveis de DOS do fornecedor B.....	133
Quadro 14 – Comparação das médias aritméticas (Fornecedor A).....	134
Quadro 15 – Comparação das médias aritméticas (Fornecedor B).....	135
Quadro 16 – Parada produtiva por falta de material (Horas).....	136
Quadro 17 – Parada produtiva por falta de material (Casos).....	137

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADC	Automatic Data Collection (Coleta de dados automática)
AMA	American Marketing Association (Associação Americana de Marketing)
AQC	Automated Quality Control (Controle automático de qualidade)
ASN	Advanced Shipping Notice (Notificação prévia de embarque)
ARA	Árvore da Realidade Virtual
ARF	Árvore da Realidade Futura
ARP	Árvore de Pré-Requisitos
AT	Árvore de Transição
BI	Business Intelligence (Inteligência de negócio)
BOM	Bill of Material (Lista de Materiais)
CAD	Computer Aided Design (Desenho assistido por computador)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Manufatura assistida por computador)
CCR	Capacity Constrain Resource (Recurso com restrição de capacidade)
CNE	Controle por Nível de Estoque
CPRF	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativa)
CR	Continuous Replenishment (Replanejamento contínuo)
CRM	Customer Relationship Management (Gestão de relacionamento com o cliente)
CRP	Continuous Replenishment Program (Programa de replanejamento contínuo)
DDN	Disperção de Nuvem
DOS	Days of Supply (Dias de suprimento)
DSD	Direct Store Delivery (Entrega direta ao estoque)
DW	Data Warehouse (Armazenamento de dados)
ECR	Efficient Consumer Response (Resposta eficiente ao consumidor)
EDLP	Entrega Direta à linha de Produção

EDI Electronic Data Interchange (Troca eletrônica de dados)

ENO Engine Operation (Operação do mecanismo)

ERP Enterprise Resource Planning (Planejamento dos recursos da empresa)

FMEA Failure Mode and Effect Analysis (Análise do tipo e efeito de falha)

FMS Failure Module System (Sistema de paradas das linhas de produção)

GCS Gestão da Cadeia de Suprimento

IDOC Intermediate Document (Documento Intermediário)

JIT Just In Time (Método de entrega “no tempo”)

JMI Jointly Managed Inventory (Estoque de gerenciamento conjunto)

MES Manufacture Execution System (Sistema de execução da manufatura)

MRP Material Requirement Planning (Planejamento dos requerimentos de materiais)

MRPII Material Resource Planning (Planejamento dos recursos de materiais)

MTO Make To Order (Produção baseada em ordens de venda firmadas)

OPT Optimized Production Technology (Tecnologia de otimização da produção)

OR Order replenishment (Replanejamento de ordem)

PCP Planejamento e Controle da Produção

PDCA Plan, Do, Check, Analyze (Planejar, Executar, Verificar e Analisar)

PMP Plano Mestre de Produção

PON Production Order Number (Número de ordem de produção)

QR Quick Response (Resposta rápida)

RFID Radio Frequency Identification (Identificação por radio frequência)

SAP Sistema ERP utilizado na empresa

SCM Supply Chain Management (Gestão da cadeia de suprimento)

SCP Supply Chain Planning (Sistema de planejamento da cadeia de suprimento)

SOP Supply Operation (Operação de suprimento)

TI Tecnologia da Informação

TOC Theory of Constrains (Teoria das restrições)

TMS Transportation Management System (Sistema de gestão do transporte)

VMI Vendor Managed Inventory (Inventário gerenciado pelo fornecedor)

WMS Warehouse Management System (Sistema de gestão de armazém)

SUMÁRIO

1. Introdução.....	16
1.1. Problema de pesquisa, objetivos geral e específicos.....	17
1.2. Justificativa da pesquisa.....	18
1.3. Delimitação da área de estudo.....	19
1.4. Estrutura do trabalho.....	20
2. Manufatura enxuta, Produção sincronizada e Reposição automática.....	22
2.1. A manufatura enxuta.....	22
2.2. A produção sincronizada.....	25
2.3. A reposição automática.....	27
2.4. Análise comparativa.....	28
2.5. Considerações sobre as teorias.....	34
3. JIT/ <i>Kanban</i> , MRP/MRP II e CRP/VMI: Análise comparativa.....	36
3.1. A metodologia JIT & O sistema <i>Kanban</i>	37
3.2. O sistema MRP.....	41
3.3. O VMI e o CRP.....	45
3.4. O fluxo de materiais e a gestão dos estoques na cadeia de suprimento.....	50
3.5. Análise comparativa.....	53
3.6. Considerações sobre as ferramentas.....	63
4. O papel da tecnologia da informação para o processo de entrega direta.....	66
4.1. Cadeia de suprimento colaborativa.....	68
4.2. O conceito da entrega direta DSD (<i>Direct Store Delivery</i>).....	70
4.3. As ferramentas de TI na gestão da cadeia de suprimentos.....	73
4.4. Análise.....	79
4.5. Considerações sobre Tecnologia da Informação e a Entrega Direta (DSD).....	82
5. Procedimento Metodológico.....	84
6. Análise e discussão dos resultados.....	94
6.1. Situação preliminar.....	94
6.2. O projeto de Entrega Direta.....	95
6.3. O processo de entrega direta à linha de produção.....	106
6.3.1. Premissas básicas internas para o processo de entrega direta.....	106
6.3.2. Preparação da produção.....	107
6.3.3. Processo de compra direta.....	110
6.3.4. Processo de recebimento.....	113
6.3.5. Relatórios de controle do processo de entrega direta.....	117
6.3.6. Casos excepcionais e suporte técnico.....	118
6.4. Resultados do Questionário.....	119
6.5. Sistemas internos da empresa.....	130
6.5.1. Informações no sistema ERP da empresa.....	131
6.5.2. Sistema de falha das linhas de produção.....	135
6.5.3. Sistema de publicação da demanda.....	137
6.5.4. O sistema RFID.....	139
6.6. Análise das proposições teóricas.....	141

6.6.1. Proposição teórica 1.....	141
6.6.2. Proposição teórica 2.....	144
6.6.3. Proposição teórica 3.....	145
7. Conclusão, considerações finais e recomendações.....	147
Referências.....	153
Apêndice.....	159
A. Protocolo de pesquisa do estudo de caso.....	159
B. Questionário aplicado.....	166

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um estudo de caso no qual foi analisado um processo adotado por uma empresa no Polo Industrial de Manaus. O processo ora estudado, foi adotado em decorrência de circunstâncias especiais ocorridas junto aos fornecedores de origem regional, ou seja, os fornecedores que possuem empresas no município de Manaus e que ora realizam entregas de matérias-primas para a empresa ao qual este tipo de modelo foi aplicado.

A empresa possui uma cadeia de fornecedores locais que entrega basicamente alguns itens podendo ser divididos em itens plásticos e itens de embalagem. Para os itens plásticos existem dois grandes fornecedores que respondem pela manufatura e entrega das peças para a finalização do produto e também apoiam ao processo de customização para os clientes finais. De igual modo, os fornecedores de embalagem entregam produtos visando à conclusão do produto final, bem como apoiam o processo de customização em termos de manuais, folhetos explicativos e caixas de papelão.

O processo anterior era baseado em publicações semanais das demandas por um horizonte de dezoito semanas, com a finalidade de prover ao fornecedor uma previsão de consumo, habilitando o mesmo a replanejar suas necessidades de compra de matéria-prima e monitoramento da capacidade produtiva para atendimento à necessidade de consumo final do cliente. Esse processo possuía um ciclo semanal ao qual o fornecedor deveria responder confirmando ou não, sua capacidade de atender aos números publicados para o horizonte de dezoito semanas, de acordo com a disposição de cada demanda ao longo do horizonte.

O desempenho correto do passo anterior era necessário ao planejamento do fornecedor. No entanto, também existia outro fator importante que consistia da execução deste planejamento confirmado pelo fornecedor, no momento exato da entrega dos produtos necessários ao cliente final. Esta etapa do processo era executada baseada nos volumes informados diariamente através de planilhas enviadas aos fornecedores, servindo assim de guia para os cálculos das quantidades necessárias ao atendimento dos próximos dois dias de produção. Este fato, eventualmente, gerava informações diferentes das previstas no planejamento, pois era obtido através do consumo real ocorrido nas linhas de produção, e que estava realmente sujeito a outras variáveis do processo de suprimento tais como: capacidade produtiva da linha de manufatura, indisponibilidade de mão de obra para execução do plano, problemas de qualidade em outras matérias-primas e etc.

Desta forma, evidenciava-se um desalinhamento entre planejamento e execução das entregas dos fornecedores, causando um desconforto na cadeia produtiva, pois o fornecedor nunca saberia ao certo o que deveria ser entregue, tornando-se completamente dependente dos dados enviados em uma planilha para seu cálculo de entrega. Este processo gerava itens com excessos desnecessários já entregues na fábrica e surpresas desagradáveis aos fornecedores, especialmente quando algum item era solicitado antecipadamente, não contemplado no planejamento informado.

Para evitar isso, foi implantada uma ferramenta que eliminava a necessidade de comunicação via planilha, no momento da solicitação das matérias-primas aos fornecedores de acordo com a execução das linhas de manufatura. Esta ferramenta habilitou o fornecedor entregar apenas certa quantidade de estoque, necessário a execução das ordens de produção no momento correto da execução na linha de manufatura, evitando assim estoques excessivos no armazém da empresa. Os fornecedores recebem os pedidos em um ciclo a cada quatro horas, e então procedem com suas entregas na certeza que são recebidos, sendo suas peças endereçadas diretamente às linhas de manufatura para conclusão e adaptação do produto as especificações exigidas dos clientes finais.

Neste novo processo, um ponto preponderante que chama a atenção era a necessidade de desenvolver uma solução que suportasse o método envolvendo a empresa e seus fornecedores. Sendo assim, foi definido um novo parceiro detentor de conhecimento e ferramentas baseados na tecnologia Rfid e o próprio ERP da empresa, uma vez que foi considerada pela empresa a necessidade de desenvolver ferramentas que suportassem melhor esta nova realidade. Portanto, fazer uso da TI foi considerado de fundamental importância para obter uma solução apropriada. Somente após conjugar todos estes aspectos foi possível a implantação de tal processo dentro da empresa. Esta solução promoveu a integração dos fornecedores da cadeia produtiva através de um sistema de troca de informações dos pedidos, bem como das confirmações de entregas dos fornecedores, dotando de agilidade os processos de recebimento da empresa.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA, OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Diante da dificuldade em gerir o fluxo de materiais de natureza local por aspectos tais como falta de sincronia com a execução da produção, falta de materiais e excesso em outros

casos, falta de capacidade das linhas produtivas, protestos constantes dos fornecedores locais em virtude de espera demasiada de seus caminhões dentro da empresa chegando há dias na espera da descarga, dificuldades no processo de descarga e inspeção na área de recebimento, a empresa busca uma alternativa através de uma solução proposta pelo time global, baseada no conceito de entrega direta, exigindo assim a implantação da solução na fábrica junto aos fornecedores locais considerados detentores dos itens de grande volume na fábrica.

A partir deste cenário, o time gerencial da empresa determina a área de materiais que lidere o projeto de implantação da solução baseada no conceito de entrega direta apresentando relatório da evolução do projeto junto aos gerentes de cada departamento da empresa periodicamente. Assim sendo, coube ao Gerente de Projeto da área de materiais, juntamente com um time definido globalmente, o desdobramento da solução no âmbito da fábrica do Brasil, bem como todas as adaptações eventuais necessárias decorrentes do processo utilizado localmente. Sendo assim, observando a realidade vivida pela empresa, este trabalho visa compreender e propor respostas a pergunta de pesquisa, como a entrega direta a produção pode reduzir os estoque de matéria-prima sem comprometer a produtividade das linhas de produção?

Com base na pergunta, a presente pesquisa definiu objetivo geral e também objetivos específicos que serviram de referência para o desenvolvimento do trabalho. Foi definido como objetivo geral desta pesquisa, analisar o processo de entrega direta de matéria-prima à linha de produção em uma empresa do Polo Industrial de Manaus (AM). Em seguida os objetivos específicos foram definidos como: analisar comparativamente as teorias da manufatura enxuta, produção sincronizada e suprimento automático; analisar os métodos e ferramentas mais utilizados para reduzir estoques em cadeias produtivas dentro das teorias descritas; compreender o papel e a importância da tecnologia da informação no apoio ao processo de entrega direta à linha de produção; definir aspectos críticos para a adoção da estratégia de entrega direta à linha de produção; e por fim, descrever e analisar o processo de entrega direta à linha de produção da empresa, desde sua implantação até a transferência em definitivo para a empresa.

1.2 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A pesquisa se justifica pelo fato de indicar a análise de uma proposta alternativa na forma de gerir a cadeia de suprimento dos fornecedores locais baseado no conceito de entrega

direta, observando que a forma de atuar da empresa era compatível com algumas premissas do processo de entrega direta tais como: flutuação na demanda constante, flexibilidade exigida do processo produtivo e de suprimento, execução da produção mediante as ordens firmadas da área de vendas, necessidade de eliminar estágios intermediários de estocagem da matéria-prima local dentre outros. Premissas essas observadas no caso real ocorrido na empresa no Polo Industrial de Manaus.

Ainda destaca-se que a empresa apresentava uma realidade crítica quanto à gestão da cadeia de suprimento local em virtude das constantes alterações da demanda. Este fator gerava uma instabilidade no grau de confiança dos fornecedores para como os dados apresentados como previsão de consumo, que resultava em dúvidas no momento que o processo de suprimento era demandado pelo comprador local.

Além deste tipo de situação, os fornecedores periodicamente reclamavam quanto à demora em liberar seus caminhões do pátio da empresa, chegando muitas vezes a passar finais de semanas inteiros aguardando descarga. Por estes e outros motivos, a pesquisa por uma alternativa se fazia necessário para trazer uma solução que atendesse todos os envolvidos, através de um trabalho de engenharia de produção e gestão da cadeia de suprimento.

Outro aspecto que se destaca, foi a oportunidade de registrar através do uso de metodologia científica, mudanças necessárias na cadeia de suprimento consequente a aplicação do modelo da empresa. Isso possível através do uso de vários tipos de pesquisas que podem ser colocados em prática para observação da realidade que foi analisada.

E por fim, a oportunidade de gerar conteúdo científico para o aprimoramento da aplicação do conceito em outras realidades que a despeito deste exemplo, pode aperfeiçoar o processo e auferir melhores benefícios que os demonstrados por esta realidade observada.

1.3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo de caso tem seu escopo definido através da proposta de analisar o processo de entrega direta à linha de produção de uma empresa do Polo Industrial de Manaus, significando assim, que o objeto de estudo restringe-se ao ambiente da empresa, fazendo uso de ferramentas especificamente desenvolvidas para esta realidade peculiar.

Portanto trata-se de um estudo de caso único contendo duas unidades integradas de análise sendo a primeira a empresa que adotou tal prática e a segunda unidade de análise, dois fornecedores que fazem parte desta solução.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi desenvolvido em sete capítulos que sinteticamente são distribuídos da seguinte forma. No Capítulo 1 faz-se a introdução da pesquisa explanando os motivos e justificativas que levaram o pesquisador a desenvolver o presente trabalho, contextualizando o assunto que foi abordado. Neste capítulo alinha-se a formulação do problema de pesquisa, define-se o objetivo geral da pesquisa bem como os objetivos específicos. E por fim, define-se o objeto de estudo e seu escopo principal, bem como se apresenta a estrutura do trabalho.

No Capítulo 2 foi realizada a revisão bibliográfica sobre as teorias da manufatura enxuta, produção sincronizada e suprimento automático, sendo possível estabelecer uma análise comparativa entre estas teorias. No Capítulo 3 foram analisadas as ferramentas para gestão de estoque e fluxo de materiais ao longo da cadeia de suprimento para cada proposta tais como JIT/Kanban, MRP/MRP II e CRP/VMI, sendo também possível estabelecer uma análise comparativa. No Capítulo 4 foi contemplada uma revisão bibliográfica quanto ao papel que desempenha a Tecnologia da Informação, no apoio ao processo de entrega direta à linha de produção, observando as principais ferramentas que auxiliam este processo tais como código de barras, rádio frequência, ERP, internet dentre outras, definindo ainda aspectos críticos para adoção deste tipo de estratégia pelas empresas.

No Capítulo 5 foi apresentado o percurso metodológico adotado através de um estudo de caso que foi utilizado para construção do trabalho, bem como os tipos de pesquisas que foram utilizadas para o seu desenvolvimento. Pesquisa documental, pesquisa bibliográfica, pesquisa descritiva e pesquisa participante. Também foi detalhado o processo de coleta de dados primários e secundários que viabilizaram o andamento da pesquisa.

No Capítulo 6 foi apresentado o caso estudado da empresa, inicialmente com um relato sobre o projeto de implantação do processo de entrega direta. Dando continuidade, segue-se a descrição do processo de entrega direta à linha de produção, os resultados da aplicação do questionário, a observação dos sistemas utilizados pela empresa e seus dados como resultado das pesquisas. Neste capítulo o leitor observará os detalhes de cada etapa da solução desde o início no momento do planejamento da execução da produção, até o momento

do recebimento das matérias-primas na linha de produção da empresa. Ainda neste capítulo foram discutidos os resultados apresentados pela pesquisa.

No Capítulo 7 apresentam-se as conclusões e considerações finais do trabalho, sendo que ainda foram observadas as limitações e recomendações de futuras pesquisas. Ainda foram apresentadas algumas recomendações às empresas que venham a fazer uso deste tipo de solução.

2 MANUFATURA ENXUTA, PRODUÇÃO SINCRONIZADA E REPOSIÇÃO AUTOMÁTICA¹

Neste tópico foi elaborada a fundamentação teórica referente aos assuntos da Manufatura Enxuta, Produção Sincronizada, Reposição Automática quanto ao controle de estoque e manutenção de fluxo de materiais, com o objetivo de embasar o conhecimento e obter os princípios gerais de cada elemento, resultando assim na construção do referencial conceitual para o trabalho.

Um entendimento comum que se pode observar em todos os métodos é a preocupação com os dois aspectos críticos abordados. Primeiramente, em relação forma de gerir os estoques observando sempre que quanto maior a quantidade de materiais despendida em processos intermediários, maior a possibilidade de agregação de custos desnecessários ao produto final. Em segundo ponto, a preocupação em manter a cadeia de suprimento em contínuo movimento evitando assim paradas no processo de manufatura em decorrência da falta de suprimentos adequadamente.

2.1 A MANUFATURA ENXUTA

A Manufatura Enxuta remonta dos fundamentos do Sistema Toyota de Produção (STP). No entanto, existem diferentes definições e descrições tais como; Manufatura Enxuta, Sistema Enxuto ou simplesmente Produção Enxuta. Flinchbaugh (2003) atenta para o fato de que algumas empresas e até mesmo alguns autores interpretam “enxuto” como uma simples aplicação de práticas, tais como: 5S, *Just in Time* (JIT), *Kanban*, *Poka-yoke* e etc. Outros autores propõem o “sistema enxuto” como sendo um trabalho aplicado por pessoas capacitadas introduzindo melhorias através de *Kaizen* ou Gerenciamento da Qualidade Total (TQM). Para que uma fábrica seja genuinamente enxuta ela precisa transferir, ao máximo, tarefas e responsabilidades para os trabalhadores que agregam valor ao produto e, deve possuir um sistema que detecte defeitos, assim que eles ocorram e que descubram a sua causa raiz. É promover um fluxo harmônico de materiais e informações, entre postos de trabalho e operadores, para que se produza na quantidade e no momento certo (WOMACK; JONES, 1998).

¹ Parte do texto deste capítulo foi publicado em forma de artigo no XVII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP). MONTENEGRO, H. G. & COHEN, M. F. “A gestão de estoques por trás da Manufatura Enxuta, Produção Sincronizada e Reposição Automática: Um panorama teórico”, UNESP, Novembro de 2010.

Para Flinchbaugh (2003), um “sistema enxuto”, numa visão mais abrangente, fornece às pessoas, em todos os níveis da organização, as ferramentas e os conceitos para pensar sistematicamente, proporcionando o modo de eliminar as perdas, através da concepção e projeto do processo, das melhorias das atividades, da melhoria entre as conexões entre processos internos e externos, e do fluxo. Segundo Shah & Ward (2003), a abordagem da Manufatura Enxuta engloba ampla variedade de práticas gerenciais, incluindo *Just in Time*, sistemas de qualidade, manufatura celular, entre outros. Ainda de acordo com esse autor, o ponto fundamental da Manufatura Enxuta é que essas práticas devem trabalhar de maneira sinérgica para criar um sistema de alta qualidade que fabrica produtos no ritmo que o cliente deseja, sem desperdícios.

Para Womack & Jones (2004), Manufatura Enxuta é uma forma de tornar o trabalho o mais satisfatório possível, oferecendo retorno imediato sobre os esforços para transformar desperdícios em valor. Deixando claro que o primeiro conceito fundamental está relacionado com o entendimento correto do que é valor para o negócio. A identificação do Fluxo de valor para cada produto é o segundo princípio da Manufatura Enxuta. A análise do Fluxo de valor mostra quase sempre que ocorrem três tipos de ação ao longo da sua extensão: (1) muitas etapas que certamente criam valor; (2) muitas outras etapas que não criam valor, mas são inevitáveis e (3) descobre-se que muitas etapas adicionais não criam valor e devem ser evitadas imediatamente. (BORCHARDT, 2005).

Conforme Womack & Jones (2004), uma vez que o “valor” tenha sido especificado com precisão, o “fluxo de valor” dos produtos tenha sido totalmente mapeado pela empresa, e as etapas geradoras de desperdícios, eliminadas de forma criteriosa, o próximo passo é fazer com que as etapas restantes, e que criam valor, possam fluir. Surgem então equipes orientadas pela geração de valor. Em um sistema enxuto é necessário, de acordo com Womack & Jones (2004), que se possa processar prontamente qualquer produto em produção, em qualquer combinação, de modo a acomodar imediatamente as mudanças na demanda. Ou seja, a empresa deve adaptar-se de acordo com as necessidades dos clientes externos, entendendo que os mesmos são responsáveis por “puxar” a demanda. Definindo de forma clássica a manufatura “puxada”.

O sistema de produção puxada é uma maneira de conduzir o processo produtivo, de tal forma que cada operação requisite a operação anterior, e os componentes e materiais para sua implantação, somente para o instante exato e nas quantidades necessárias. Esse método

contraria o sistema tradicional, aplicado no ocidente, no qual a operação anterior empurra o resultado de sua produção para a operação seguinte, independentemente de esta necessitar ou estar pronta para a sua aplicação. (FERREIRA, 2004). No sistema de produção puxada quem decide o que vai ser produzido é o cliente, uma vez que o processo de puxar a produção transmite a necessidade de demanda específica para cada etapa do processo (SOUZA, 2007).

Finalizando, a busca pela perfeição pode ocorrer por meio de melhorias contínuas incrementais, conhecidas como *Kaizen*, e por meio de melhorias radicais, conhecidas como *Kaikaku*. Em ambos os casos, se destacam a necessidade de formar uma visão do que seria perfeição e identificar que tipos de desperdícios devem ser atacados primeiro. (BORCHARDT, 2005). Para Godinho (2004) existem “capacitadores” da Manufatura Enxuta possibilitando estruturar um modelo de pesquisa fundamentado nestes conceitos tais como:

- Mapeamento do Fluxo de Valor;
- Melhor relação com os fornecedores;
- Recebimento *Just in Time*;
- Tecnologia de grupo & *Lay-Out* celular com padrão de fluxo *Job Shop*;
- Trabalho em Fluxo Contínuo & Redução do tamanho do lote;
- Trabalho de acordo com o *Takt Time*;
- Utilização do sistema Kanban;
- Manutenção Produtiva Total;
- Baixo tempo de *Set Up*;
- Aplicação *Kaizen*;
- Ferramentas de Controle de Qualidade;
- Ferramentas *Poka Yoke*;
- Aplicação de 5 S;
- “*Empowerment*”;
- Trabalhos em equipes;
- Trabalho multi-habilitado com rodízio de funções;
- Comprometimento dos funcionários e da alta gerência;
- Utilização de gráficos de controle visual e medidas de desempenho;
- Aplicação do ciclo PDCA.

As ferramentas de destaque da Manufatura Enxuta que foram analisadas são o JIT e o Kanban, conforme se observa no capítulo 3 deste trabalho.

2.2 A PRODUÇÃO SINCRONIZADA

A Produção Sincronizada refere-se ao processo de manufatura trabalhando em harmonia para atingir a meta da empresa. É a coordenação de todos os recursos para que trabalhem juntos na busca do ótimo global. Isto ocorre quando se cadencia o ritmo da produção baseado no recurso com menor capacidade, ou seja, no “gargalo” da fábrica (SOARES, 1998).

A produção sincronizada foi preconizada como conceito dentro da Teoria das Restrições (TOC) pelo físico israelense Eliyahu Goldratt em sua obra A Meta (GOLDRATT, 1986). Nesta obra o autor considera como meta da empresa “Ganhar mais dinheiro hoje e no futuro”. Para tanto o autor sugere algumas medidas de desempenho tais como; Lucro Líquido, Retorno Sobre o Investimento e Fluxo de Caixa. Segundo Soares (1998), o Lucro Líquido é uma medida absoluta que mede o quanto de dinheiro a empresa está gerando, ou seja, a condição financeira da empresa. O Retorno Sobre Investimento é uma medida relativa que dimensiona o esforço necessário para o alcance de um determinado nível de lucro e finalmente, o Fluxo de Caixa é uma situação necessária sem a qual a empresa não consegue cumprir suas obrigações e manter suas atividades produtivas normalizadas.

Para isto, Goldratt define três parâmetros operacionais que auxiliam as ações do gerente de produção na direção da meta (GOLDRATT, 1986):

- Ganho que é o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas, ou seja, o material produzido e não vendido (estoque) não gera ganho;
- Despesa Operacional que é todo o dinheiro que o sistema gasta na transformação de inventário em ganho (*throughput*);
- Inventário é todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender.

Desta forma, a teoria preconiza que Despesas Operacionais e Inventário somente podem atingir o mínimo de zero e o Ganho pode crescer continuamente. No entanto a realidade demonstra que sempre haverá Despesa Operacional e Inventário para gerarmos Ganho. Assim a ênfase da empresa deve ser em maximizar seus ganhos e controlar despesas

operacionais e inventários a níveis aceitáveis. Segundo Goldratt (1986), a chave para a redução do inventário sem que haja perda de ganho e nem aumento das despesas operacionais é a produção sincronizada. A sincronia da produção, segundo a OPT, funciona através do conceito Tambor - Pulmão - Corda. O tambor comanda o ritmo da produção, geralmente é o gargalo ou CCR (Recurso com Restrição de Capacidade), que são recursos que em média tem capacidade superior a necessária, mas quando sequenciados inadequadamente podem se tornar um gargalo (SOARES, 1998).

A Teoria das Restrições é uma ampliação do pensamento OPT, que foca a empresa como um todo, indo além do sistema produtivo. Na TOC, restrição é qualquer coisa que limita o melhor desempenho do sistema (SOARES, 1998). Em sua obra Goldratt propõe um conjunto de regras visando o desempenho global da empresa:

- Identificar as Restrições;
- Decidir como Explorar as Restrições do Sistema (devem ser utilizadas procurando gerar a maior quantidade de ganho);
- Subornar qualquer outra coisa à decisão anterior (as não restrições devem fornecer tudo que as restrições necessitam e nada mais além);
- Elevar as Restrições do Sistema (depois de explorar a restrição, a única forma de aumentar o ganho é aumentando a capacidade da restrição);
- Se nos passos anteriores uma Restrição foi quebrada, repetir os passos.

Desta forma o trabalho existe a necessidade de se trabalhar em aprimorar a capacidade restritiva do gargalo e sempre manter uma rotina de melhoria contínua, pois, cada incremento no gargalo se traduzirá em ganho de resultado na empresa. Por outro lado, os desperdícios também devem ser evitados, sendo considerado como principal enfoque o excesso de inventário na produção. Assim sendo, quanto menor o nível de inventário nas etapas da produção (matéria-prima, material em processo e produtos acabados), mais rapidamente este inventário é convertido em ganho imediatamente e, para obter isso, a produção sincronizada é considerada como primordial.

Para Rodrigues (1998), a redução de inventário proporciona aumento de ganho pela redução do lead-time, ligada à redução do lote, flexibilidade e outras formas de bom atendimento ao cliente. Deve-se reduzir o estoque sem afetar o ganho ou elevar as despesas operacionais através da produção sincronizada. Apesar da sequência relativamente simples de entender, para Prado & Caulliraux (2000), ela não é completa, sendo necessária a discussão,

aplicável a qualquer tipo de planta, da forma de integração entre o estágio anterior existente nas empresas com relação ao planejamento e controle da produção, bem como as questões relacionadas aos planejamentos de mais longo prazo, como o Plano de Vendas e o Plano Mestre de Produção.

Para Sellito (1999), ainda dentro da ideia de mínimo inventário em processo, e a partir da disponibilização de suporte computacional de grande porte desenvolveram-se o MRP e o MRP II. Estas ferramentas podem trazer a oportunidade de sincronizar a conjugação de todos os recursos necessários ao processo de manufatura, baseados em um plano de produção previamente programado, observando uma correta parametrização de sistema. No capítulo 3 deste trabalho a ferramenta MRP foi analisada em detalhe.

2.3 A REPOSIÇÃO AUTOMÁTICA

Parente (2000) afirma que a reposição automática traz simultaneamente uma melhoria na oferta de produtos ao consumidor, bem como uma queda no desperdício de capital decorrente dos excessos de produtos mantidos desnecessariamente em estoque. Segundo Perales, Lima & Mitzcun (2008), os Programas de Reposição Automática são abordagens de gestão de estoque que visam o melhor serviço ao cliente, redução de custos e aumento do giro de estoque. Sua ideia central é a substituição dos estoques de proteção por informações relativas a vendas reais e níveis de estoque nos depósitos e/ou nos pontos de vendas. Os principais programas de reposição automática estão aqui elencados como exemplo:

- O CRP (*Continuous Replenishment Program* - Programa de Reposição Contínua);
- O QR (*Quick Response* - Resposta Rápida);
- O JMI (*Jointly-Managed Inventory* - Estoque de Gerenciado Conjuntamente);
- O ECR (*Efficient Consumer Response* - Resposta Eficiente ao Consumidor);
- O VMI (*Vendor Management Inventory* - Inventário Gerenciado pelo Fornecedor).

Estes programas têm por objetivo trazer uma proximidade entre cliente e fornecedor através do compartilhamento de informações vitais para um melhor desempenho. Informações tais como: Previsão de demandas, informações sobre sazonalidades, níveis de estoque e produção e etc. Sendo considerado como objetivo, capacitar o fornecedor a compreender melhor a realidade do processo de suprimento que está submetido.

Para Guarnieri *et al* (2006), a tendência das empresas em reduzir seus estoques ao mesmo tempo em que atendem às necessidades do mercado, as impele na utilização de tecnologias e ferramentas que evitem erros neste processo. Um dos maiores problemas que as empresas enfrentam é a previsão da demanda que é muito difícil de gerenciar devido ao curto ciclo de vida dos produtos.

Segundo Moreira & Ihy (2006), em sua publicação quanto à reposição contínua, denomina-se ao processo na qual a reposição de mercadorias é feita automática e eletronicamente. Também coloca que a reposição contínua organiza o reabastecimento por meio de um sistema integrado por algoritmos, a partir da demanda real das vendas. Entendendo assim o real motivo pelo qual existe a necessidade de atrelar as entregas dos fornecedores a ordens de venda dos clientes finais da empresa.

Para Leonard e Cronan (2002) a reposição de mercadorias na cadeia de abastecimento feita eletronicamente é mais efetiva do que a feita manualmente. Pesquisa conduzida por esses autores analisa modelos de abastecimento “via eletrônica” e “via não eletrônica” e constatam que nos modelos eletrônicos há maior consistência e vantagens, pois o nível de estoque, ciclo de pedido, falta de estoque e custos são menores do que nos modelos não eletrônicos.

As principais ferramentas de reposição automática que foram abordadas neste trabalho, como exemplo, são o VMI e o CRP, os quais foram explanados em detalhes no capítulo 3. Ainda o destaca-se o DSD que foi explanado detalhadamente no capítulo 4 deste trabalho.

2.4 ANÁLISE COMPARATIVA

Em um estudo preliminar conduzido por Nave (2002), foi possível estabelecer algumas definições e entendimento comparativos entre a Manufatura Enxuta, Teoria das Restrições (que originou o conceito da Produção Sincronizada) e o Seis Sigma. Partindo deste método comparativo e trazendo o foco na gestão de estoques como principal enfoque foi possível construir o Quadro 1, que auxiliará nas conclusões. Os pontos levantados sobre a Reposição Automática foram também adicionados para que as conclusões também sejam mencionadas observando-os.

Alguns pontos foram elencados de forma a facilitar o andamento da explanação e a comparação que foi promovida entre os programas. Pontos tais como Teoria Proposta, Regras

de Orientação, Foco, Ferramentas de Estoque e Fluxo de Materiais, Relacionamento Fornecedor & Cliente, Produtividade de Linha e por último, Dependência de Tecnologia de Informação. Seguindo este detalhamento, as conclusões foram discorridas de forma a comentar todos os aspectos individuais de cada ponto nas três visões.

Os pontos iniciais de Teoria Proposta, Regras de Orientação e Foco, foram respectivamente retirados do estudo conduzido por Nave (2002), onde cada uma apresenta respectivamente as ideias principais e conceitos sobre cada pensamento em relação a Manufatura Enxuta e Teoria das Restrições (Produção Sincronizada). Comparativamente, todas as ideias propostas levam em consideração que a Gestão de Estoque é uma matéria importante e que merece especial atenção, pois afeta diretamente o desempenho dos negócios e pode ser vital para a continuidade em longo prazo.

Programa	Manufatura Enxuta	Produção Sincronizada	Reposição Automática
Teoria Proposta	Remover Desperdícios	Controlar Restrições	Substituir Estoque por Informação
Regras de Orientação	1. Identificar o Valor 2. Identificar Fluxo Valor 3. Estabelecer Fluxo 4. Puxar 5. Buscar Perfeição	1. Identificar o Restrição 2. Explorar a Restrição 3. Subordinar Processos 4. Elevar a Restrição 5. Repetir o Ciclo	1. Promover Parceria 2. Compartilhar dados 3. Integrar Parceiros 4. Atender o Mercado 5. Expandir Parcerias
Foco	Fluxo	Restrição	Informação
Ferramentas de Estoques e Fluxo de Materiais	Kaban, Just in Time & Redução de Lote	MRP & MRP II	CRP, QR, JMI, ECR e VMI
Relacionamento Fornecedor & Cliente	Bom	Baixo	Elevado
Produtividade de Linha	Elevado	Elevado	Baixo
Dependência de Tecnologia da Informação	Baixo	Moderada	Elevado

Quadro 1 – Quadro comparativo das teorias.

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Nave (2002).

As ferramentas referentes a Manufatura Enxuta trazem no seu cerne a preocupação em suprir os processos produtivos de acordo com a necessidade com que estes recursos são consumidos mediante a execução da demanda solicitada (WOMACK & JONES, 1998; SHAH & WARD, 2003; FERREIRA, 2004). Os princípios de *Kanban* e JIT procuram mobilizar os fornecedores a executarem suas entregas no momento em que os recursos alocados estão próximos do fim (WOMACK & JONES, 1998; FERREIRA, 2004; SOUZA, 2007). Desta forma, apenas uma pequena parte de estoque em processo é mantida com a finalidade de evitar paradas de linha em decorrência do rompimento de suprimento. Este processo se dá

através de alertas de consumo para os fornecedores, tais como os cartões *Kanban* que substituem as requisições de compra. Uma vez sinalizada a necessidade de suprimento, o fornecedor deverá atender de forma a repor o lote consumido no cliente final imediatamente.

De outra forma, os processos de MRP e MRP II procuram através da programação antecipada de produção solicitar com antecedência programada os recursos vitais tais como; matéria-prima, capacidade produtiva disponível, mão de obra e outras, que se devem fazer presentes no momento da execução da produção (SELLITO, 1999; MOREIRA, 2006). Exemplificando assim o conceito de Produção Sincronizada que é defendido pela Teoria das Restrições. Da mesma forma, o processo de suprimento se dá através de sugestões de compras fornecidas pelo sistema ERP da empresa e geralmente são analisadas por um time de compradores para enfim serem postadas aos fornecedores com os respectivos dados técnicos do pedido (SELLITO, 1999; MOREIRA, 2006; ZONTA *et al*, 2010). O sistema MRP, uma vez sendo ajustado apropriadamente, pode calcular com precisão quando será necessário emitir uma nova requisição de compra para determinado material bem como os níveis de inventários aceitáveis ainda considerando o tempo que o fornecedor leva para produzir e entregar na empresa.

Na reposição automática, existem ferramentas tais como; CRP, QR, JIM, ECR e o VMI que procuram elevar o índice de atendimento da demanda ao cliente final através de um compartilhamento de informações (MOREIRA & IHY, 2006; PERALES & LIMA & MITZCUN, 2008). Desta forma, todos os envolvidos na cadeia produtiva devem se preparar e assumir o compromisso de que juntos serão capazes de atender a demanda sinalizada pelo mercado. O processo de suprimento se dá de forma automática não havendo a necessidade de uma autorização do cliente final, uma vez que a necessidade foi gerada na cadeia produtiva. No entanto, certos padrões podem ser adotados tais como quantidade mínima de estoque ou mesmo um ponto de suprimento ajustado de acordo com a necessidade específica de cada processo.

A capacidade de interação entre os envolvidos da cadeia é importante em cada um dos programas mencionados (GUARNIERI *et al*, 2006; MOREIRA & IHY, 2006). Salienta-se que em todos os casos os integrantes da cadeia são parte vital da estratégia de suprimento do mercado, sendo necessária a construção de parcerias de negócios as quais beneficiam ambos os participantes. Considerando este aspecto, foi observada a necessidade de integração e construção de parcerias de negócios decorrente de cada uma dos métodos. Este aspecto

traduz-se também na capacidade de cada empresa desenvolver soluções conjuntas de negócio que possam eliminar desperdícios, elevar a produtividade e confiabilidade nas informações enviadas e recebidas dos parceiros.

Na Manufatura Enxuta, observa-se que o uso de ferramentas de suprimento imediato como, por exemplo, Kanban e JIT, levam o fornecedor a participar na cadeia produtiva de modo efetivo, uma vez que o mesmo deve acompanhar de perto o consumo de suas matérias junto ao seu cliente final (WOMACK & JONES, 1998; FLINCHBAUGH, 2003; SOUZA, 2007). Observa-se que, em alguns casos, o fornecedor chega a contar com funcionários seus nas linhas produtivas dos clientes conferindo o Kanban. Desta forma, é creditada a confiança de participar do processo produtivo de forma ativa em todas as circunstâncias e em alguns casos até mesmo assumir a montagem dos componentes nas linhas de manufatura do cliente final.

Na produção sincronizada a interatividade do fornecedor é relativamente baixa pelo fato do processo de suprimento muitas vezes ser gerido a distância e através de ordens de compra (CARVALHO, 2000; CRUZ & SEVERINO, 2009; ZONTA *et al*, 2010). Desta forma o fornecedor apenas se limita a cumprir seus prazos de entrega e respectivas quantidades solicitadas. Em virtude desta forma de gerir os processos a margem da realidade dos clientes, os fornecedores podem apresentar uma dificuldade de enxergar a realidade do comportamento da demanda apresentada na forma de ordens de compra, criando a possibilidade de definição por uma estratégia protecionista que na maioria das vezes se traduz em geração de estoques desnecessários (MBAYA, 2000). Por outro lado, este tipo de relacionamento a distância junto aos fornecedores pode levar a empresa a “surpresas” desagradáveis quando este deixa de aceitar e entregar os pedidos de compra de forma apropriada.

No processo de Reposição Automática, a relação entre fornecedor e cliente chega a ser tão elevada que, muitas vezes, existe a necessidade de integração em nível de sistemas (PARENTE, 2000; GUARNIERI *et al*, 2006; PERALES & LIMA & MITZCUN, 2008), ou seja, as informações do cliente também são as dos fornecedores gerando assim, um trabalho mais participativo e colaborador. Os benefícios e riscos do negócio estão claros para todos e são devidamente compartilhados entre os parceiros (LEONARD & CRONAN, 2002; PIRES, 2004; RAMURSKI, 2005; KOU, 2008). Este tipo de estratégia de negócio obriga que todos os assuntos referentes ao processo de suprimento sejam amplamente discutidos e em caso de eventual necessidade, planos de ação colaborativos podem ser definidos na tentativa de

reduzir ou mesmo eliminar os riscos ao processo de suprimento. Em essência a transparência deve ser uma premissa respeitada pelos envolvidos e que pode trazer benefícios mútuos.

A Manufatura Enxuta possui metodologia que visa estabelecer um processo de melhoria contínua através da reutilização do último passo de orientação, voltado para a eficiência produtiva em primeira instância (BOECHARDT, 2005). O processo de identificar o “valor” e promover equipes produtivas focadas em gerar valor e redesenhar periodicamente o processo gera esta espiral de melhoria de desempenho. De forma intrínseca, a Manufatura Enxuta considera na sua metodologia a proposta de utilizar ferramentas de melhoria tais como o *Kaizen* e *Kaikaku* que procuram sempre manter a espiral de produtividade atuando em prol de um melhor resultado geral.

Por outro lado, controlar as restrições do sistema procurando explorar e elevar a capacidade do recurso restritivo deixa clara a ideia de sempre procurar avaliar o conjunto de recursos com a finalidade de encontrar o próximo limite do sistema e movê-lo (GOLDRATT, 1986; SOARES, 1998). A proposta de melhoria contínua também é preservada e se mantém ativa uma vez que a organização sempre buscará elevar o ganho com o mínimo de consumo de recursos. Na produção Sincronizada existem ferramentas que gerenciam o processo de mudança da realidade tais como: Árvore da Realidade Atual (ARA), Diagrama de Dispersão de Nuvens (DDN), Árvore da Realidade Futura (ARF), Árvore de Pré-Requisitos (APR) e a Árvore de Transição (AT) (SELLITO, 1999).

No processo de Reposição Automática, a ênfase dada é menor em termos de produtividade com enfoque em manufatura (PERALES & LIMA & MITZCUN, 2008). No entanto, observa-se o conceito em prática do ponto de vista sistêmico, pois a promoção da integração das etapas da cadeia de suprimento deve trazer uma maior sinergia para o contexto geral. Em resumo, o enfoque é um pouco diferente das demais neste ponto quando refere-se a gestão de melhor eficiência por parte da manufatura. As ferramentas em seu cerne oferecem possibilidade de interação e agilidade nas ações necessárias das partes envolvidas com a finalidade de promover uma resposta mais adequada a cadeia de suprimento.

Atualmente sistemas dependem mesmo que em reduzido grau de tecnologia da informação para funcionarem, sendo a tendência cada vez mais crescente neste aspecto (LEONARD & CRONAN, 2002; MARCHESINI & ALCÂNTARA, 2004; GUARNIERI *et al*, 2006; ARAÚJO *et al*, 2007). Observando esta ótica, os programas mencionados apresentam dependências da tecnologia de informação crescente. No entanto, foram avaliados

aqui em relação ao uso imprescindível para sua sustentabilidade enquanto sistema de negócio principalmente referente a gestão de estoque e fluxo de materiais.

Na Manufatura Enxuta observa-se uma reduzida dependência da tecnologia da informação, muito em vista dos princípios fundamentais (MOURA & BANZATO, 2004; WALTER & ZVIRTES, 2008). Um exemplo prático que se observa é a relativa simplicidade do método Kanban que trata suprimento de itens através de um simples cartão que significa uma unidade de reposição ou de contenção. Desta forma, o processo de suprimento baseado neste método torna-se extremamente simples e preciso, sem requerer algum sistema sofisticado.

Na Produção Sincronizada e necessidade de utilização de sistemas MRP e MRP II eleva demasiadamente a necessidade de utilização de ferramentas de TI principalmente os programas tipo ERP que conjugam todos os recursos da manufatura capazes de gerar sincronia para um desempenho completo do processo produtivo (SELITTO, 1999; MOREIRA, 2006; MUNNO, 2009; ZONTA *et al.*, 2010). Ainda mais, em relação a comunicação entre fornecedor e cliente no que se refere aos pedidos de compra que trazem no seu corpo uma gama de informações técnicas tais como: Nome do fornecedor, dados postais, características técnicas do material solicitado, preço unitário, condições de pagamento e outras mais que se fazem necessárias para a correta execução por parte do fornecedor.

De uma forma semelhante, a gestão da produção também requer um aparato técnico elevado como a utilização de árvores de produto contendo seus respectivos componentes, nos quais as ordens de produção abertas fazem uso para criação das requisições individuais de componentes (CARVALHO, 2000; GAITHER & FRAZIER, 2002; ZONTA *et al.*, 2010). E por fim, a própria execução da produção através da conclusão onde acontecem os consumos de matérias-primas e a transformação em produtos acabados disponíveis para venda ao cliente final.

No processo de Reposição Automática, o desempenho chega a ser quase impraticável sem a dependência de tecnologia da informação, uma vez que a necessidade de integração e interatividade entre cliente e fornecedor é tamanha, que demanda uma reação rápida e flexível de ambos somente viáveis através de sistemas interligados, sendo comum a implantação de sistemas baseado no EDI (*Electronic Data Interchange* – Troca de dados eletrônica) ou tecnologias similares (LEONARD & CRONAN, 2002; GUARNIERI *et al.*, 2006; MOREIRA & IHY, 2006; PERALES & LIMA & MITZCUN, 2008; KOU, 2008).

Aliado a esta necessidade, não se pode esquecer que de acordo com a natureza de cada mercado, é exatamente através desta solução integrada que a variabilidade da demanda pode ser apropriadamente percebida e analisada, portanto possibilitando assim uma melhor compreensão em termos de sazonalidade e flutuações das demandas. Sendo assim, a possibilidade de travar uma relação mais proativa entre cliente e fornecedor é ampla, devendo gerar benefícios mútuos.

2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TEORIAS

A gestão de estoque é um item importante que se destaca no dia a dia das organizações, como um dos fatores fundamentais para o sucesso de uma estratégia competitiva, ou mesmo a necessidade de sobrevivência diante do mercado competitivo. Diante da importância deste tema, este trabalho tem como questão norteadora “Como reduzir estoques de matéria-prima sem comprometer a produtividade das linhas de manufatura de uma empresa?”.

Através da pesquisa bibliográfica foi possível a reunião de trabalhos científicos sobre os principais conceitos das metodologias denominadas de Manufatura Enxuta, Produção Sincronizada e Reposição Automática, sob uma ótica da gestão de estoques e fluxo de materiais, apresentando algumas características observadas em cada teoria, sendo assim possível estabelecer observações comparativas sobre cada elemento.

Na manufatura enxuta, observa-se uma ênfase na determinação do que é valor bem como estabelecer um fluxo apropriado, observando a necessidade de reduzir desperdícios para mantê-lo de forma contínua e puxada por parte do cliente final. Para tanto, ferramentas de apoio a gestão de estoque, tais como redução de lotes, *Kanban* e JIT, expressam seus conceitos básicos, e através dos processos de melhoria contínua esta busca torna-se constante.

Na produção sincronizada, a capacidade produtiva do sistema deve ser avaliada pelo dimensionamento do recurso mais crítico, denominado comumente de “gargalo”, sendo possível, assim, subordinar todos os demais recursos através do ritmo estabelecido, sem a necessidade de uma manutenção de estoques intermediários desnecessários. Ferramentas tais como MRP e MRP II demonstram a possibilidade do sincronismo através do planejamento correto do processo de suprimento em decorrência da demanda, e o conhecimento exato dos parâmetros envolvidos tais como tempo de suprimento, níveis de estoque, tempo de trânsito e etc.

A reposição automática prima pela agilidade de traduzir necessidades dos clientes finais em um processo de suprimento contínuo utilizando da transparência de informações entre clientes e fornecedores, estabelecendo assim o conceito de parceira. O VMI é um exemplo de um processo de suprimento baseado em troca de informações através de sistemas automáticos entre os parceiros que leva a responsabilidade da manutenção dos estoques em níveis aceitáveis para a responsabilidade dos fornecedores. Sendo assim, o interesse de ambos é que a integração seja completa, o que indica a utilização de sistemas de apoio a este processo cada vez mais dinâmico e com a capacidade de atualização em tempo real.

A análise realizada indica que todos os programas apresentam métodos de controle de estoque e fluxo de material. Todos reconhecem a importância vital de estabelecimento de uma gerência sob este aspecto e que possa contribuir com a sustentabilidade dos negócios futuros. Pode-se observar ainda que a utilização de tecnologias de informação é extremamente importante e, em certos casos, imprescindível para o sucesso. Outra característica comum é a necessidade do envolvimento dos parceiros, tanto fornecedores como clientes, mesmo que em alguns casos com um grau de envolvimento muito além do que tradicionalmente existe.

Por fim, a literatura aponta que as técnicas aqui descritas de forma sucinta, quando aplicadas de forma coerente, podem apresentar resultados para as empresas, promovendo assim uma maior compreensão do universo ao qual estão inseridas. Vale ressaltar não houve a intenção de definir gradação de valor ou mesmo uma recomendação entre estas propostas para implantação nas empresas, por entender que os conceitos aqui descritos são valiosos e fonte de enriquecimento aos administradores que no dia a dia enfrentam as mais variadas situações de mercado que demandam sempre uma maior preparação técnica.

3 KANBAN/JIT, MRP/MRP II E CRP/VMI: ANÁLISE COMPARATIVA

No Capítulo 2 foram abordadas as principais teorias relacionadas ao gerenciamento da cadeia de suprimento e processo de manufatura. Importante saber que tais teorias são aplicadas em diversos tipos de ferramentas. Neste capítulo, portanto, são abordadas as principais ferramentas de cada teoria em detalhe. Em decorrência da crescente necessidade de maior eficiência em seus processos de suprimento, produção e envio ao consumidor final (SILVA, 2008), as empresas tem procurado utilizar ferramentas que melhor suportem suas estratégias bem como oferecem vantagem competitiva. Entretanto, não é de se admirar que, muitas vezes, tais organizações buscam soluções para seus problemas sem um conhecimento prévio das teorias já desenvolvidas, que podem auxiliar na escolha de uma ferramenta mais eficiente e que melhor se ajuste a sua realidade. Este tipo de entendimento pode levar a escolhas indevidas e que podem acarretar prejuízos sérios, chegando até mesmo a uma interpretação errônea sobre a eficiência e aplicabilidade de uma ferramenta consagrada em outra situação ou mesmo na literatura científica.

Encontra-se na literatura sobre administração da produção pesquisas desenvolvidas sobre a gestão dos estoques e de manutenção do fluxo de materiais sob a ótica da Manufatura Enxuta, Produção Sincronizada e Suprimento Automático. Dentro da perspectiva de cada forma, surgem aspectos críticos tais como a gestão do fluxo de materiais através do processo de suprimento, a gestão dos estoques intermediários e também aspectos como o relacionamento junto ao processo produtivo, desde o momento do surgimento da demanda até a entrega do produto ao consumidor final. Há, portanto, várias visões sobre o assunto, criando alguma confusão para os leitores menos atentos.

Foi possível observar algumas características que diferenciam os procedimentos e processos. Cada processo estabelecido possui regras e procedimentos necessários ao bom andamento do ponto de vista da execução da demanda. Há influências externas que afetam os envolvidos na cadeia de suprimentos. Sendo assim, pode-se ter como pergunta de pesquisa a seguinte indagação: “Como se diferenciam as principais ferramentas de gestão de estoque e de fluxo de materiais?”.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi fazer uma análise comparativa das principais ferramentas utilizadas em cada um desses métodos. Cada método foi abordado a

partir das suas principais ferramentas de fluxo de materiais e controle de estoque com o intuito de demonstrar os impactos envolvidos junto a fornecedor e também cliente final.

Um aspecto que foi abordado é a forma de gerir a produção e a influência que esta gestão pode causar no bom andamento do processo. Dentro da Manufatura Enxuta foram explanadas como principais ferramentas o método JIT (*Just in Time* – Entrega no tempo) e o sistema *Kanban*. E dentro do processo de Produção Sincronizada foram explanados a utilização do MRP (*Material Requirement Planning* – Planejamento dos requerimentos de materiais) e o MRP II (*Material Resource Planning* – Planejamento dos recursos de materiais). Por fim, no Suprimento Automático, foram explanados o CRP (*Continuous Replenishment Program* – Programa de replanejamento contínuo) e o VMI (*Vendor Management Inventory* – Inventário gerenciado pelo fornecedor).

3.1 A METODOLOGIA JIT (*Just in Time*) & O SISTEMA *Kanban*

O sistema *Just in Time*, doravante denominado JIT, foi desenvolvido no início da década de 50 na Toyota Motors, no Japão, como um método para aumentar a produtividade, apesar dos recursos limitados (MOURA & BANZATO, 1994). O JIT é a metodologia que busca o atendimento das necessidades dos clientes no menor prazo possível, garantindo a qualidade e trabalhando com o mínimo de estoque (GUIMARÃES & FALSARELLA, 2008). Entendendo como ponto crítico para qualquer empresa a eliminação de desperdícios, o JIT procura combatê-lo em suas mais variadas formas. Algumas das formas claras de desperdícios são manifestadas como elevados estoques, baixa qualidade, longo tempo de fabricação e na movimentação excessiva dos itens (GUIMARÃES, 1998).

No contexto empresarial, JIT é uma metodologia de gerenciamento, com um enfoque de sistema integrado para aperfeiçoar a utilização dos recursos da empresa (FLINCHBAUGH, 2003). Sua ideia fundamental é a eliminação total de perdas no processo de produção. Entende-se por perdas tudo aquilo que excede a quantidade exata de material, mão de obra, máquinas e ferramentas para a produção (GUIMARÃES & FALSARELLA, 2008). Em relação à manufatura, o JIT coordena a produção precisamente com a demanda, para produzir produtos de modelos variados sem que ocorram atrasos, fornecendo no momento correto e na quantidade necessária (CORREA e GIANESI, 2001).

No entanto, a técnica JIT vai além de um modelo prático de administrar o fluxo de materiais no chão de fábrica, sendo considerada como uma filosofia, a qual inclui, além da

administração dos materiais, a gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos (RODRIGUES, 2006). Como pode ser observado, o método JIT define o comportamento das empresas mediante os problemas enfrentados em decorrência do aperfeiçoamento dos recursos despendidos, principalmente em relação ao gerenciamento do estoque.

Para Rodrigues (2006), a redução controlada do nível de estoque entre as estações de trabalho revela os problemas, desta forma o sistema usa o controle (redução) de estoques para expor os problemas ao invés de usar altos estoques para se proteger dos problemas. Ainda de acordo com este autor, existem quatro grandes grupos nos quais os problemas podem ser agrupados: qualidade, quebra de máquinas, preparação de máquinas (setup) e deficiências no sistema de planejamento e controle de produção.

Considerando o fato de que existem vários parceiros envolvidos em todo o processo de suprimento, produção e entrega ao cliente final, o JIT procura promover uma atualização entre o consumo real ocorrido na ponta final da cadeia, com a estratégia de manufatura adequada e suprimento no tempo certo do ponto de vista dos fornecedores (FEITOSA *et al*, 2009). Para Marchenesi e Alcântara (2005), significa que suas principais características envolvem: busca pela sincronização dos agentes da cadeia de suprimentos de modo a haver sinalização antecipada das necessidades de reabastecimento; redução dos níveis de estoque na cadeia; alta confiabilidade nas entregas; consolidação de entregas; relacionamento mais próximo entre cliente e fornecedor; redução da base de fornecedores; utilização de provedores de serviços logísticos.

De acordo com Feitosa *et al* (2009), é imprescindível entender que o método JIT apresenta uma mudança conceitual em relação a forma tradicional de manufatura. De acordo com o autor, nos processos tradicionais de manufatura, a produção é iniciada a partir do momento em que exista a disponibilidade de matéria-prima para a produção, levando assim o produto a ser entregue no mercado sem a certeza do consumo final. Este tipo de processo é denominado de demanda “empurrada”, pois parte da empresa a necessidade de colocar o produto disponível no mercado com o intuito que o mesmo seja absorvido pelo cliente final. Este mecanismo gera excessivos estoques intermediários uma vez que sua preocupação principal é manter as linhas de manufatura funcionando em sua plenitude.

Neste sistema, o material somente é processado em uma estação de trabalho se ele for requerido pela estação subsequente do processo de negócio (RODRIGUES, 2006). Torna-se

muito similar ao processo de reabastecimento das gôndolas de supermercado, as quais somente depois de concluído o consumo, por parte dos clientes, abrem-se espaços vazios indicando que pode ser iniciado o reprocessamento de outro produto para ocupá-los. No entanto, para se obter um sincronismo durante as várias fases do processo de suprimento da cadeia, algo seria necessário para sinalizar as necessidades oriundas do processo produtivo e dentro desta necessidade surgiu o sistema Kanban ou cartão sinalizador (PERGHER e SILVA, 2010).

Para Rosseti *et al* (2008), o JIT usa um sistema simples, chamado *Kanban*, para retirar as peças em processamento de uma estação de trabalho e puxá-las para a próxima estação do processo produtivo. As partes fabricadas, ou processadas, são mantidas em repositórios e somente alguns destes repositórios são fornecidos à estação subsequente. Quando todos os repositórios estão cheios, a máquina para de produzir, até que retorne outro repositório vazio, que funciona como uma “ordem de produção”. Assim os estoques de produtos em processo são limitados aos disponíveis nos repositórios e só são fornecidos quando necessário.

Originalmente o sistema *Kanban* foi classificado por Lage Junior e Godinho Filho (2008) como detentor de algumas características destacadas a seguir:

- Utilização de dois sinalizadores sendo um sinalizador de ordem de produção e outro sinalizador de requisição. O sinalizador de ordem de produção autoriza a produção de peças para repor as requisitadas para uso em estações subsequentes, sendo usado apenas no centro de processamento que produz a peça, ou seja, é um mecanismo de controle dentro do processo. Já o sinalizador de requisição é um mecanismo de controle entre os processos, ou seja, autoriza o movimento de peças das estações de alimentação às estações de uso, funcionando como uma espécie de passaporte, informando o que deve ser repostos;
- A produção é puxada por meio do controle do nível dos estoques finais ou pela programação do último estágio produtivo. Essas duas possibilidades são denominadas por Fernandes e Godinho Filho (2007) de sistema *Kanban* CNE (Controlado por Nível de Estoque) de duplo cartão e sistema *Kanban* H de duplo cartão, respectivamente;
- A rotina de funcionamento é assegurada de forma descentralizada, por meio do controle visual realizado pelos próprios operários do processo em cada etapa produtiva;

- E os estoques são limitados em cada estação de trabalho, ou seja, possuem capacidade finita, determinada pelo número de sinalizadores.

Para Fernandes e Godinho (2008), o sistema *Kanban* apresenta premissas que devem ser observadas no momento da utilização do mesmo, uma vez que são consideradas em muitos casos fator de insucesso no uso da ferramenta por outras organizações, sendo apresentadas algumas condições desfavoráveis em sua obra que tornam complexa a utilização do sistema *Kanban* na sua forma conceitual tais como:

- Produção desnivelada – Cria intervalos irregulares entre as ordens controladas pelo sistema *Kanban* e a necessidade de manter níveis de estoque maiores;
- Instabilidade dos tempos de processamento - Ocasiona a escassez de certos itens e excesso de outros, a menos que se mantenham níveis altos de estoque; e, o sistema produtivo é constantemente interrompido, a menos que se mantenham níveis altos de estoque;
- Não padronização das operações – Gera um alto grau de variação nos tempos de processamento, tempos de espera, tempos de configuração e de operação dos trabalhos realizados em cada estágio produtivo, gerando, portanto, instabilidade e necessidade de manter altos níveis de estoque;
- Longos tempos de configuração de máquinas e/ou lote mínimo de produção com muitas peças – Geram aumento dos estoques em função do aumento do lote de produção e assim, desregula o nivelamento;
- Grande variedade de itens – Aumenta a complexidade do fluxo de materiais, dificulta a adaptação dos painéis de cartões, cria irregularidades nos tempos e diminui a possibilidade de repetição do sistema produtivo;
- Demanda instável – Cria a necessidade de manter altos níveis de estoque, gera instabilidade interna nas operações e dificulta o nivelamento da produção;
- Incertezas no abastecimento de matérias-primas – Impõem a necessidade de manter altos níveis de estoque de matérias-primas.

Atualmente existem variações do processo *Kanban* original que procuram amenizar estes impactos relatados (LAGE e GODINHO, 2008), mas ainda procurando conservar o princípio básico de evitar desperdícios de materiais e produção, sendo exemplos destas variações o *Kanban* Controlado por Nível de Estoque onde existe apenas um cartão que é utilizado no momento que o estoque chegar a certo nível, autorizando assim o início do

processo de produção do estágio anterior ou mesmo de entrega de matéria-prima dos fornecedores. Este tipo de *Kanban* é amplamente utilizado em casos onde as estações de trabalho são próximas ou o transporte das peças entre estágios é extremamente simples (LAGE e GODINHO, 2008).

Ainda de acordo com os estes autores, outros tipos são o *Kanban H* onde basicamente a diferença encontra-se no fato do último estágio produtivo ser programado diferentemente do que reagir ao estoque atingido. O *e-Kanban* onde os cartões sinalizadores são substituídos por informações eletrônicas cumprindo o papel de autorizar produção ou entrega de matéria-prima, trazendo vantagens tais como mais automação no processo de movimentação das mensagens de alerta e possibilitar um controle sistêmico da utilização dos cartões (JUNIOR e FILHO, 2008).

3.2 O SISTEMA MRP

Para uma melhor compreensão do tema MRP, foi necessário previamente o entendimento da funcionalidade do PCP (Planejamento e Controle da Produção) dentro das organizações. Esta área por essência tem a responsabilidade de conjugar todos os recursos da empresa e transformar tudo em algo factível e exequível do ponto de vista da produção (máquinas e equipamentos, capacidade de linhas de produção, disponibilidade de matéria-prima, mão de obra suficiente e etc). Sendo assim, o propósito do PCP é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente, e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores (SLACK *et al*, 2002). Portanto, planejar é entender como a consideração conjunta das situações passadas, presentes e futuras influenciam as tomadas de decisão do presente, de modo a atingirem objetivos no futuro, planejando um futuro diferente do passado, por causas que se têm o controle (CORRÊA *et al*, 2008).

Entendendo assim a responsabilidade e o nível de controle exigidos da função PCP dentro de uma organização bem como sua abrangência, Zonta *et al* (2010) afirma que controlar a produção significa assegurar que as ordens de produção sejam cumpridas corretamente. Para isso é preciso dispor de um sistema de informações que relate sobre os materiais em processo, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, a utilização dos equipamentos, etc. Portanto, diante desta necessidade de maior controle surgiram como uma das mais destacadas ferramentas o MRP (*Material Requirement Planning* – Planejamento dos requerimentos de material), e posteriormente o

MRP II (*Material Resource Planning* – Planejamento dos recursos da empresa) e ambos conceitualmente condensados dentro da maioria dos ERPs (*Enterprise Resource Planning* – Planejamento dos recursos da empresa). Para Zonta *et al* (2010), os sistemas de administração da produção como o MRP, o MRP II e o ERP, funcionam como o coração dos processos de manufatura.

O MRP é um “processador de lista de materiais”, sendo uma técnica para converter a previsão de demanda de um item de demanda independente, em uma programação das necessidades das partes e/ou componentes desse item. A partir da data e da quantidade em que o produto final é necessário, obtém-se as datas e as quantidades em que suas partes e componentes são necessárias (MOREIRA, 2006). O MRP é uma técnica utilizada para planejar as quantidades de materiais que são utilizados na manufatura dos dados produtos comercializados pela empresa (CRUZ E SEVERINO,2009), com o intuito do método visar manter os estoques o nível ideal de materiais, para tornar possível a execução dos processos sem que ocorram gastos excessivos com compra dos mesmos, ou até mesmo possa ocorrer excesso ou falta de materiais.

De acordo com Zonta *et al* (2010), o MRP pode ser visto como uma técnica para programar a produção de itens de demanda dependente, já que determina quanto adquirir de cada item e quando cada um deles deve estar disponível. Também pode ser visto como um sistema proativo de controle de estoques desses itens, evitando manutenção de estoques e gerenciando as quantidades dos itens, de modo que sejam adquiridas apenas no momento certo de serem usadas na produção. Segundo Carvalho (2000), um sistema MRP presta um papel central no planejamento e controle de materiais, pois a técnica MRP, com base no plano diretor de produção, permite determinar o que é necessário produzir ou adquirir, quando se deve iniciar a produção ou emitir a aquisição, e as quantidades do que é necessário adquirir ou produzir.

Os sistemas MRP têm um objetivo de determinar os requisitos brutos e líquidos, ou seja, a procura em períodos discretos para cada componente. Esta procura será traduzida em ordens de compra ou em ordens de produção caso se trate de um componente produzido no próprio sistema produtivo ou tenha que ser comprado de um fornecedor (CRUZ & SEVERINO, 2009). No entanto, para o sistema MRP atuar da forma esperada, se faz necessário a observação e o cumprimento de alguns aspectos críticos, tais como: a elaboração

de um Plano Mestre de Produção (PMP), a lista de Materiais (BOM – oriundo do inglês *Bill of Material*) e o Controle dos Estoques acurado para a realização do cálculo adequadamente.

Conceitualmente para Carvalho (2000), o plano mestre de produção é expresso em termos de itens finais, que podem ser produtos finais ou módulos para montagem. Os módulos, ou opções para montagem, são usados por forma, de modo que diferentes combinações de montagem possam gerar produtos finais diferentes. O período de tempo para o qual é mantido o plano mestre de produção, o chamado horizonte de planejamento, depende dos prazos de entrega acumulados de todos os componentes. O PMP estabelece quais produtos serão feitos e em que datas, incorporando a carteira de pedidos de clientes, necessidades de estoques de segurança, demanda de armazéns de distribuição, etc. Ele guia o sistema MRP, e à medida que ele é atualizado os resultados de MRP também são modificados. É fundamental que o MRP possa determinar quanto deve ser adquirido e quando programar a produção (GAITHER e FRAZIER, 2002; MOREIRA, 2006).

De acordo com Carvalho (2000), pode-se dizer de uma forma simplista, que uma lista de materiais é um documento de engenharia que especifica os ingredientes ou os componentes subordinados requeridos para se obter fisicamente cada produto final ou módulo. A lista de materiais é necessária para que o sistema MRP possa transformar o PMP em planos de necessidades de montagem dos produtos e dos subconjuntos, fabricação de componentes, compra de componentes, etc. Para Gaither e Frazier (2002), o produto final deste processo é uma lista contendo todos os itens de forma estruturada bem como suas quantidades necessárias para a montagem dos produtos finais. Portanto, cada produto possui sua listagem de componentes própria, a qual será utilizada pelo MRP para o cálculo das necessidades em função do PMP.

Para Zonta *et al* (2010), os relatórios de controle de estoques são arquivos computadorizados com um registro completo de cada material mantido em estoque. Cada material tem somente um registro de material, independente de seus níveis de produção. Um registro de material inclui: código do material, estoque disponível, materiais por encomenda e pedidos de clientes para o item.

Carvalho (2000) afirma que o estado do inventário ou das existências de cada um dos itens existentes nas listas de materiais deve ser conhecido em cada instante para que o sistema MRP possa decidir sobre as quantidades necessárias a produzir ou adquirir de cada item. Manter registros confiáveis do estado do inventário é vital para o bom funcionamento de um

sistema MRP. Se alguma entrada ou saída do armazém de algum item não for acompanhada de uma atualização dos ficheiros referentes ao estado do inventário pode comprometer todo o funcionamento eficaz do sistema MRP, e, conseqüentemente, de todo o sistema produtivo.

O MRP é um sistema baseado em uma lógica de cálculo “de trás para frente”, onde se define uma data de entrega de um produto final (ZONTA *et al*, 2010). Tomam-se como base os dados previamente estabelecidos no sistema, tais como: lista de materiais que compõe o produto final em nível de componentes a serem comprados; estado dos inventários de produtos e peças; necessidades brutas de venda e recepções de matéria-prima programadas.

Inicialmente utilizado como base de dados, o sistema MRP é capaz de calcular exatamente as quantidades necessárias para a execução do plano a ser atendido (MUNNO, 2009). No entanto, isso não seria suficiente considerando a necessidade de adicionar a esta equação a variável do tempo. Para Zonta *et al* (2010), o MRP II evoluiu do MRP demandou maior necessidade de dados para alimentar o sistema, tais como:

- Tamanho e volume do lote de compra estabelecido em contrato (lote mínimo, lote múltiplo e lote máximo);
- Estoques e tempos de segurança visando proteção ao processo produtivo contra eventualidades; prazos de transporte (lead-time) entre os fornecedores e o cliente final das matérias-primas dependendo muito do tipo de transporte possível;
- Prazos de manufatura nos fornecedores que geralmente cobrem o processo de compra e manufatura dos seus respectivos itens;
- Prazos de manufatura interna utilizados na execução da produção do item final levando em conta todo o processo de montagem, embalagem e disposição para compra por parte do cliente final.

O sistema MRP realiza o cálculo de quando se deve colocar a ordem de compra, visando o atendimento de todos os parâmetros estabelecidos e, assim, definir os prazos adequados de todos os participantes, através de sugestões de ordens de produção à fábrica e ordens de compra aos fornecedores (FERNANDES e GODINHO, 2007).

Ao longo do tempo a ferramenta MRP popularizou-se no meio das empresas e hoje existem grandes empresas que produzem ferramentas e sistemas que utilizam como princípio o sistema MRP (ZONTA *et al*, 2010). O sistema pode até mesmo ser associado a outros módulos desenvolvidos para suportar os negócios das empresas nos mais variados ramos. Para

Mbaya (2000) mesmo sabendo da vantagem competitiva que é a utilização de um MRP, também existem dificuldades decorrentes de sua utilização tais como:

- Elevado custo em termos de implantação de software e hardware para a empresa;
- MRP exige uma quantidade elevada de dados com uma geração de dados igualmente elevada e eventualmente inconsistente;
- Premissa adotada de um sistema de capacidade infinita, deixando fora do escopo limitações que cada realidade de negócio possui, considerando sua capacidade produtiva, balanceamento de linhas, disponibilidade de mão de obra, confirmação de suprimento por parte dos fornecedores e outros;
- Premissa utilizada como tempo fixo gerando dificuldade de ajustes em decorrência das incertezas na cadeia de suprimento quanto ao processo de suprimento.

Para Zonta *et al* (2010), de modo geral, o sistema MRP é uma boa ferramenta que auxilia o PCP e a Gestão dos Estoques, integrando diversos departamentos e processa dados e informações que são essenciais para a gestão da produção. No entanto, esta integração deve ir além do simples fato de que todos os grupos devem estar operando o mesmo sistema. Esta integração deve residir no entendimento do impacto que cada variável ajustada no MRP tem nos demais departamentos da empresa e, por final, afetando a todos os grupos da empresa.

Este aspecto está ligado à capacidade de cada grupo dentro da organização, entender os impactos das definições de parâmetros colocadas nos cadastros dos itens da ferramenta. Conforme afirma o mesmo autor, no final de sua obra: “Caso o sistema lhe confira essa relevância e qualidade nas informações, suas decisões serão muito mais embasadas e certamente trarão resultados melhores para a produção e para a empresa” (ZONTA *et al*, 2010).

3.3 O VMI (*Vendor Management Inventory*) E O CRP (*Continuous Replenishment Program*)

Inicialmente para um melhor entendimento, o VMI e o CRP são programas de reposição automática visando a melhoria contínua da cadeia de suprimento (PERALES *et al*, 2008). Para Fernandes (2007) são quatro os processos básicos envolvidos:

- Promoção de produtos (através de campanhas publicitárias de acordo com a expectativa de cada cliente e público alvo a ser atingido, observando características tais como sazonalidade, prazos promocionais e outros específicos);
- Reposição dos estoques (visando eliminar os riscos inerentes ao processo em ambas as esferas, tais como riscos de estoques excessivos ou a ruptura de suprimento por falta produtos para venda);
- Carteira dos produtos (através de uma disposição eficiente dos mesmos visando facilitar o processo decisório do cliente final no momento da escolha da compra);
- Introdução de novos produtos no mercado (observando os ciclos os quais os produtos podem passar, bem como observando atentamente as categorias ofertadas, evitando assim que um produto seja ofertado onde existam outros, deixando de ser caracterizado como um novo produto).

Para Ramurski (2005), o ECR (*Efficient Consumer Response* ou Resposta Eficiente ao Consumidor) pode ser definido como uma estratégia que visa maximizar a eficácia operacional e financeira dos membros de um canal de distribuição, e ofertar maior valor ao consumidor final. Em outras palavras, o ECR visa proporcionar a todos os envolvidos, a segurança de sempre contar com a disponibilidade de produtos no momento certo, na quantidade certa e no local correto, evitando assim os dois dos principais problemas no que tange a gestão de estoques: Excesso de mercadorias ou ruptura de suprimento pela escassez. Neste capítulo, os principais programas de reposição automática abordados são:

- O VMI (*Vendor Management Inventory* - Inventário Gerenciado pelo Fornecedor);
- O CRP (*Continuous Replenishment Program* - Programa de Reposição Contínua).

De acordo com Perales *et al* (2008), VMI significa Inventário Gerenciado pelo Fornecedor e que, na prática, delega ao fornecedor a responsabilidade do gerenciamento dos níveis de estoque de seus clientes. Para tanto, aquele autor elenca ainda requisitos necessários para o sucesso do VMI como estratégia de negócio, tais como o compromisso dos líderes, que devem conhecer o esforço que será necessário e os recursos que serão investidos, aceitação e contribuição dos funcionários, sincronização de arquivos e/ou dados, o fornecedor e o cliente devem ter seus arquivos compartilhados e atualizados em tempo real, apoio e aceitação do cliente quanto ao plano de reposição e estocagem do fornecedor, troca de informações sobre consumo por parte do cliente ao fornecedor, um registro rígido dos dados pelo cliente como a atualização de itens consumidos.

Alguns benefícios podem ser mencionados na adoção da estratégia de negócio baseado no VMI, que podem ser para o fornecedor, a chance de melhor atendimento e maior “fidelização” do cliente, melhor gestão da demanda e melhor conhecimento do mercado, e para o cliente, menor custo dos estoques e de capital de giro, melhor atendimento por parte do fornecedor, simplificação da gestão dos estoques e das compras (PIRES, 2004). O VMI, portanto, pressupõe uma necessidade de maior integração entre o fornecedor e seu cliente final, pois ficaria impossível realizar este tipo de gerenciamento a distância sem suporte de tecnologia da informação (KOU, 2008). Surge assim a necessidade da utilização de sistemas de troca de informação, ou EDI (*Electronic Data Interchange* – Troca de dados eletrônica), promovendo assim um fluxo de informação mais ágil que nos moldes tradicionais baseados em ordens de compra.

Em decorrência do modelo de negócio estabelecido pelo VMI, surgiu outra estratégia denominada de estoque em consignação (SHEN, 2005). É resultado da observação do fato de que sendo responsável pelo estoque, o fornecedor somente poderia receber seu pagamento em decorrência da revenda do produto final na ponta da cadeia. Por definição, a venda consignada é um arranjo de negócio o qual o controle físico da mercadoria é repassado do fornecedor ao cliente (PIASECKI, 2004). Mas não ocorre ainda o faturamento da mesma até o momento no qual acontece a revenda final, que se torna fator gerador do faturamento promovido pelo fornecedor ao cliente. Como resultado deste tipo de operação, os estoques em poder do cliente podem não aparecer como ativos da empresa final, gerando assim uma redução de inventário no processo produtivo.

Em sua obra “*Vendor-Managed Inventory Forecast Optimization and Integration*”, Kou (2008) elenca três benefícios do processo VMI comparados com os demais métodos de gerenciamento de estoques. Em primeiro lugar, representa um elevado nível de colaboração entre fornecedor e cliente na cadeia de suprimento, não apenas baseado em confiança mútua, mas também na troca de informações vitais para o sucesso do negócio. Tais informações podem ser como previsões de demanda, pontos de reposição de estoque, sazonalidade e outras, sendo possível, através da parceria, incrementar os níveis de serviços aos clientes finais.

Em segundo lugar, Kou (2008) menciona que o VMI cria a possibilidade de estabelecer uma previsão de demanda única do início da cadeia até o final. É mais realista e confiável, gerando um menor grau de incerteza e possibilidade de redução de estoques

intermediários. E por fim, ainda este autor afirma que o VMI possibilita ao menos a visualização dos inventários ao longo da cadeia de suprimento, permite ao fornecedor calcular melhor a forma e o momento correto de realizar o suprimento ao cliente final, sempre observando os padrões previamente estabelecidos.

No entanto, o VMI apresenta limitações de acordo com Kou (2008). Primeiramente existe a necessidade de um elevado suporte para implantação do processo por parte de fornecedor e cliente sendo considerado isso vital para o sucesso da estratégia de negócio. Outro aspecto crítico é o fato do VMI elevar a dependência do cliente ao fornecedor, uma vez que dificulta a implantação de fontes alternativas em virtude da necessidade de adaptação em várias esferas do negócio como, por exemplo, implantação dos sistemas de interface. E por último, a elevada quantidade de dados envolvidos e trocados demandam vários testes pilotos e testes finais para certificação da qualidade do sistema implantado entre os parceiros. Entre vantagens de desvantagens, o VMI vem ao longo do tempo se tornando uma estratégia de negócio cada vez mais difundida com alguns exemplos de sua utilização em empresas no mundo.

Para Vivaldini *et al* (2008), o CRP pode ser considerado um estágio além do VMI, pois a gestão de estoque passa a ser feita com base na previsão de vendas e na demanda histórica, e não mais apenas nas variações do nível de estoque do ponto de venda. Pode-se então entender que, dentro do processo de CRP, tanto fornecedor como cliente tem a obrigação de compartilhar dados não somente relacionados as especificações técnicas referentes aos produtos ou informações de níveis de estoque, mas principalmente quanto ao comportamento no mercado consumidor. A prática do CRP pressupõe uma abertura de dados com a finalidade de agilizar informações necessárias a tomada de decisão em relação a adoção de estratégias de suprimento e produção (MARCHESINI e ALCÂNTARA, 2004). Isso minimiza os impactos oriundos do mercado consumidor, bem como dividindo assim a responsabilidade pelo sucesso e fracasso aos envolvidos na cadeia de suprimento de um determinado produto.

Para Araújo *et al* (2007), CRP é um conceito de planejamento e suprimento mais eficiente na cadeia de suprimento através de fluxo de produtos mais estável, desde os fornecedores de matérias-primas, passando pela empresa produtora e chegando até o cliente final. Sendo assim, o CRP é uma abordagem mais integrada e analítica da cadeia de suprimento como um todo. As principais vantagens que podem ser obtidas em decorrência da

implantação do CRP são o aumento do giro de estoque dos produtos, redução dos níveis de inventário, redução dos incidentes de ruptura de estoque, incremento dos níveis de atendimento aos clientes, incremento da produtividade dos armazéns e uma capacitação mais elevadas dos parceiros externos envolvidos neste processo (*Intentia Intenational*, 2001).

Para Araújo *et al* (2007), o CRP apresenta alguns benefícios para a cadeia tais como a redução de erros e retrabalhos na criação de pedidos, redução de custos logísticos devido à racionalização dos transportes, melhoria no planejamento e diminuição de pedidos de última hora e ganho de tempo, pois todo cálculo de aprovisionamento é realizado de forma automática.

Ainda na obra de Araújo *et al* (2007), os autores mencionam aspectos críticos que devem ser observados para o sucesso deste tipo de estratégia adotada. As empresas participantes devem ter uma relação comercial estável que permita fluxo de produtos sem renegociação de preços a cada pedido, fornecimento garantido pelo fornecedor, com garantia na entrega de pedidos nas datas combinadas, conhecimento mútuo e respeito das regras de negócio (lead-time, quantidade mínima a ser entregue, calendários de entrega e recebimento de produtos) por ambas as partes, agilidade para a troca de informações entre as empresas, se possível utilizando EDI e o uso de algoritmo eficiente para realização do cálculo de aprovisionamento.

Da mesma forma que o VMI, o CRP apresenta algumas limitações que devem ser observadas no momento da definição deste tipo de estratégia de negócio. O CRP pressupõe a necessidade intrínseca de utilização de sistemas de troca de informação muitas vezes baseados em EDI, o que nem sempre é acessível ou de fácil implantação, gerando assim uma dependência de tecnologia de informação com este tipo de capacidade (ARAÚJO *et al* 2007). Em consequência deste fato, limita-se também a possibilidade de múltiplos fornecedores operando para o mesmo item sob o mesmo modelo de negócio, tornado assim difícil a mudança de um fornecedor operando no regime de CRP.

Se no VMI já existe uma gama de dados que devem ser compartilhados para manter o fornecedor atualizado dos fatos, no CRP essa gama de dados é incrementada pelos aspectos que envolvem o planejamento da demanda, através de algoritmos específicos de cálculos das demandas (ARAÚJO, *et al* 2007). Nesta esfera produtiva, informações, tais como disponibilidade de capacidade produtiva, recursos de mão de obra, turnos operacionais e

outras, também são utilizadas para montar a equação da capacidade de atendimento da cadeia de suprimento, elevando assim a complexidade das análises a serem realizadas.

3.4 O FLUXO DE MATERIAIS E A GESTÃO DOS ESTOQUES NA CADEIA DE SUPRIMENTO

Integrando o primeiro bloco referente ao Fluxo de Materiais, têm-se aspectos a serem aqui conceituados para um melhor entendimento das análises estabelecidas. Para Erdmann *et al* (2005), produção é o resultado prático, material ou imaterial, gerado intencionalmente por um conjunto organizado de fatores para ter alguma utilidade. Ainda de acordo com este autor, produto é definido como o resultado de um sistema de produção; a fabricação de um objeto material ou o desempenho de uma função que tenha alguma utilidade, mediante a utilização de homens, materiais ou equipamentos, o resultado prático material ou imaterial, gerado intencionalmente por um conjunto de fatores (máquinas, equipamentos, instalações, pessoas, conhecimento e etc.).

Para Cury (2008), Produção Empurrada pode ser definida como sistema de planejamento e controle de produção no qual produtos são movidos para frente ao longo da produção pelo passo precedente ao processo. Em síntese, os produtos são manufaturados e entregues ao consumidor para sua aquisição. Ainda para esse autor, a Produção Puxada é definida como sistema de planejamento e controle de produção no qual se olha para a etapa de produção seguinte, determina-se o que é necessário, e somente isso é produzido. Em contraste com o método anterior, este tipo de conceito observa o que está sendo consumido pela ponta final da cadeia e repõe de acordo com esta necessidade. Observando esta diferenciação entre os regimes de produção, entende-se que por consequente os aspectos relacionados a manutenção do fluxo de materiais dentro destas cadeias são peculiares e também apresentam diferenciações.

Em relação ao suprimento pode-se entender de acordo com Martins (2002) que, ao emitir um pedido de compra, decorre um espaço de tempo que vai desde sua solicitação, colocação de pedido de compra pelo processo de fabricação no fornecedor até o momento em que o recebe-se o lote, e o mesmo seja liberado para produção. Portanto o tempo de reposição é composto por alguns elementos como o tempo para elaborar e confirmar o pedido junto ao fornecedor, tempo que o fornecedor leva para processar e entregar o pedido e tempo para processar a liberação do pedido em nossa fábrica.

Observando esta definição separam-se dois aspectos a serem analisados. Primeiramente quando a requisição de compra ocorre em forma de solicitação manual de suprimento (CAVALCANTI, 1995), observada em sistemas que exigem a interferência humana para funcionar o processo de pedido de suprimento. Neste tipo de situação o fornecedor somente toma ciência da necessidade de atendimento quando o cliente o acionar. Em segundo lugar, quando a requisição acontece em forma de solicitação automática de suprimento (CAVALCANTI, 1995), sendo considerada em sistemas que apresentam processos de suprimento de forma autônoma, baseados em alguma regra lógica de reposição tais como ponto de suprimento, tempo de consumo e etc.

Quanto ao processo de entrega pode-se constatar que de acordo com Bowersox *et al* (2006), o canal de distribuição pode ser definido como uma rede de organizações e instituições que, em combinação, desempenham todas as tarefas para ligar produtores a clientes finais, a fim de realizar a tarefa de marketing. Entende-se assim que o processo de entrega de produto visa atender as necessidades colocadas pelo cliente e assim, tem a responsabilidade de transferir seu produto ou serviço da forma a suprir esta necessidade.

Para Souza e Guardia (2007), a chave para uma boa gestão da cadeia de suprimentos é a sincronização dos fluxos entre os elementos desta rede. A ausência de sincronização provoca um perverso efeito que causa prejuízos a todos os elementos da cadeia e é chamado de efeito chicote. Sendo assim, o processo de entrega de produto será considerando também importante para a manutenção deste sincronismo dentro da cadeia de produção quer sejam por meios de entregas programadas e previamente agendadas, ou por uso de algum mecanismo de solicitação da entrega. As Entregas Programadas são fruto de uma programação regular, baseado em quaisquer critérios e independentes da situação da demanda na ponta final da cadeia (BELIK e CHAIM, 1999). As Entregas Mediante Solicitação representam sistemas nos quais a solicitação de suprimento somente acontece no momento da necessidade, gerando assim certa flexibilidade em relação à flutuação de demandas (Correa e Correa, 2005).

No aspecto técnico envolvendo a Tecnologia da Informação, observa-se um avanço a integração da cadeia de suprimento. Para Carvalho (2005) a importância da integração da informação reside em proporcionar ao gestor a habilidade de visualização da cadeia de valor de uma ponta à outra, e as empresas parceiras de uma rede produtiva desempenhar sua atividade com maior eficiência. Portanto, foi analisada também a Usabilidade de Sistema Inteligente que possam agregar valor ao cliente através de serviços tais como

acompanhamento de entregas, rastreamento de lote e outros. Ainda foi analisado neste capítulo, a Dependência de Tecnologia de Informação observada em aspectos críticos, como a necessidade imperativa de funcionamento dos aparatos tecnológicos para o perfeito andamento, sendo considerados os riscos eminentes em decorrência da falta deste tipo de tecnologia para o processo de suprimento da cadeia.

O segundo bloco aborda os pontos relacionados a gestão dos estoques. Para Rodrigues (2008), as empresas mais preocupadas com a gestão de estoques levam em conta aspectos, como taxa de produção/recebimento de materiais, incertezas na demanda e nos prazos, variações de preço/custo em função da quantidade comprada/produzida, número de centros de distribuição, dentre outros fatores. Sendo assim, os impactos no estoque mediante cancelamento das demandas, bem como em decorrência de flutuações das demandas foram analisados.

Sobre o cancelamento de demanda foi observada a eficiência de cada ferramenta reagir a uma situação extrema de cancelamento por parte de um cliente, bem como os possíveis impactos advindos para a cadeia. Em seguida foi analisada também a capacidade de lidar com variações de demanda constante, levando-se em conta mercados que apresentem um grau de incerteza na previsão de sua demanda futura. Em decorrência destas situações, o giro de estoque foi também analisado quanto à possibilidade e preocupação que cada ferramenta dispõe e oferece aos usuários.

Ainda para Rodrigues (2008), a gestão de estoques é uma função de importância estratégica para o sucesso econômico das empresas, pois administra o processo de transformação da matéria-prima, por meio dos vários mecanismos de controle de fluxo que têm sido desenvolvidos por diversas empresas, pela dificuldade de compreender o seu comportamento, quando visto como um todo, e pelas formas empíricas como a gestão de estoques é aplicada nas empresas, incidindo sobre duas vertentes de decisão fundamentais. As vertentes de programação da produção e controle do fluxo de materiais.

Observando estes aspectos, este estudo vai procurar comparar a Visibilidade dos Estoques na cadeia de suprimento onde cada ferramenta foi analisada quanto à possibilidade de acompanhamento passo a passo do deslocamento físico do estoque entre fornecedor e cliente e sua capacidade de informar com certo grau eficácia. E por fim, avaliar possibilidades como manutenção de Estoques em Consignação através da possibilidade de ofertar este tipo

de vantagem ao cliente final, gerando assim um diferencial em relação a forma tradicional de cadeia de suprimento.

3.5 ANÁLISE COMPARATIVA

Nesta etapa do estudo foram estabelecidos pontos de verificação, onde todas as ferramentas foram analisadas de forma comparativa. A base da comparação foi extraída das informações pesquisadas na revisão literária, no que tange ao fluxo de materiais e a gestão dos estoques. Para facilitar o andamento das análises, o conteúdo foi dividido em dois blocos.

O primeiro bloco é relativo ao Fluxo de Materiais, que consiste em analisar assuntos referente a forma como cada ferramenta propõe estabelecer um fluxo de suprimento entre fornecedor e cliente final. O segundo bloco refere-se a Gestão do Estoque, mais focada em levantar aspectos relacionados aos impactos decorrentes da adoção de qualquer das ferramentas em termos de manutenção de inventário e seus riscos inerentes.

Dentro do bloco de fluxo de materiais, o primeiro assunto a ser abordado é a produção puxada. A produção puxada tem como premissa básica o fato de que os estágios anteriores da cadeia produtiva somente são acionados pela ponta mais próxima do cliente final, gerando assim uma demanda e consumo real baseados nas vendas realizadas ao mercado (CURY, 2008). Considerando este aspecto, as metodologias que mais apresentam condições de suportar este tipo de configuração de cadeia de suprimento são o JIT/Kanban e o VMI/CRP por motivos similares. No JIT/Kanban pode-se observar uma preocupação com a produção, bem como o modo como são acionados os estágios anteriores da cadeia produtiva, com a finalidade de atender a demanda real (GUIMARÃES e FALSARELLA, 2008; RODRIGUES, 2006; CORREA e GIANESI, 2001). E de acordo com a metodologia JIT, leva-se em consideração o fato de somente proceder com a entrega no momento da real necessidade de consumo, suportada pelo processo Kanban.

No VMI/CRP observa-se que o enfoque se dá de uma forma similar, também baseada no consumo final real da cadeia (PERALES *et al*, 2008; PIRES, 2004). No entanto voltado para a ponta da cadeia mais próxima ao cliente final. Não é percebida uma preocupação com os processos produtivos, mas sim com a forma como é administrada a reposição dos estoques consumidos, com o intuito de se evitar a ruptura ou excedentes. E por este motivo, JIT/Kanban e VMI/CRP foram compreendidos como apresentando elevadas evidências dentro de sistemas de demanda puxada. Por outro lado, os cenários de demanda puxada apresentam

limitadas possibilidades diante da mecanizada sistemática do MRP I/MRP II, muito em face de necessidade imperativa de se promover uma visibilidade de demanda futura estimada, a qual é informada na ferramenta para o estabelecimento de seus cálculos de previsão de ordens de compra ou ordens de produção necessárias.

O próximo aspecto a ser analisado é a produção empurrada. Este é exatamente o oposto do primeiro exposto, pois se trata das mesmas ferramentas em um ambiente de produção onde o produto é manufaturado e colocado a disposição do mercado consumidor (CURY, 2008). Neste cenário, a sistemática MRP I/MRP II funciona melhor pelo fato de ser exigida a previsão de demandas futuras. Como sistemática de demanda empurrada, observa-se que mercados que atuam neste tipo de configuração tem a tendência de “criar” demanda quando apresentam ao mercado um produto e atuam junto com grandes distribuidores para lançamento e venda (MOREIRA, 2006; CARVALHO, 2000).

Desta forma, a mecanização do MRP I/MRP II possibilita, através da demanda futura estimada, estabelecer uma estratégia de suprimento junto aos fornecedores baseado na previsão informada, e em poucos segundos ou minutos, obter uma carteira de pedido para cada um dos fornecedores, bem como as ordens de produção necessárias a cada período no qual será necessário suprimento (GAITHER e FRAZIER, 2002).

Entende-se MRP I/MRP II como uma sistemática muito favorável a este tipo de cadeia de suprimento baseado em demanda empurrada (ZONTA *et al*, 2010). As demais ferramentas apresentam limitações em lidar com esse tipo de mercado basicamente por uma questão de premissa. Todas as demais ferramentas possuem a necessidade de lidar com demandas reais advindas do consumo real dos produtos, e que em cenários de demanda empurrada não necessariamente ocorrem, cabendo ao sistema o planejamento periódico das necessidades e, assim, um ajuste “fino” periódico (FEITOZA, 2009; MUNNO, 2009; RODRIGUES, 2006; CARVALHO, 2000).

No tópico de entregas programadas, o sistema MRP I/MRP II afere ampla vantagem pelo fato de prover aos fornecedores um agendamento de entregas baseado nas demandas apresentadas como previsão (FERNANDES e GODINHO, 2007). Os pedidos podem ser emitidos, em alguns casos, inclusive com os tipos de transportes que devem ser considerados, para que os prazos de entregas ocorram de acordo com a programação. De certa forma, isso aparenta ser mais conveniente ao fornecedor, pois seu compromisso muitas vezes se restringe ao fato de ter que cumprir com as datas e quantidades informadas no pedido.

Para os sistemas baseados no JIT/Kanban e VMI/CRP não existem tais programações, uma vez que a ocorrência do consumo pode variar tanto em aspectos de período como também em quantidade (PERGHER e SILVA, 2010; ROSSETTI, 2008; KOU, 2008; PIRES, 2004). Isso quer dizer que estes tipos de sistemas não atuam baseado em entregas previamente acordadas, mas sim em critérios de reposição que podem flutuar dependendo diretamente do consumo gerado na ponta final da cadeia, portanto, ficando mais expostos ao efeito da flutuação da demanda.

Sendo assim, o que é desvantagem em meio a cenários de entregas programadas, é uma grande vantagem em cenários de entregas não programadas ou mediante solicitação. Desta forma, JIT/Kanban e VMI/CRP respondem bem em cenários de incerteza de consumo, pois prezam pela premissa de prover resposta rápida as variações advindas do consumidor final em aspectos tais como reposição de estoques e necessidade de produção, uma vez que subordina estes estágios anteriores ao consumo final da cadeia (KOU, 2008; VIVALDINI, 2008).

De certo modo, a cadeia de suprimento está sempre de prontidão para o improvável, pelo fato de conhecer o tempo de resposta de cada fase do processo. No caso do MRP I/MRP II, este tipo de instabilidade na execução das necessidades pode gerar problemas sérios, pois demandará dos fornecedores alterações constantes nos pedidos de compra previamente acordados entre fornecedor e cliente, reduzindo assim o grau de confiabilidade das informações geradas pelo sistema (MBAYA, 2000). No entanto, sempre restam os pedidos de urgência adicionais remetidos aos fornecedores ou mesmo em caso oposto, as necessidades de cancelamento urgente que demanda um esforço extra dos times de compradores e negociadores junto aos fornecedores.

O aspecto seguinte a ser discutido é a solicitação manual de suprimento. Neste item, observa-se a predominância da mesma funcionalidade do JIT/Kanban, até mesmo por uma premissa inicial da metodologia que prima pela simplicidade e a não utilização de sistemas complexos para reposição de componentes (PERGHER e SILVA, 2010). O método Kanban (cartão) é o exemplo mais simples de reposição de material baseado em embalagens padrão de lote (ROSSETTI *et al*, 2008). Por este motivo, enquadra-se nesta opção de suprimento realizado mediante solicitação manual. Nos demais mecanismos observam-se necessidades de seguir por um caminho mais sofisticado que o adotado pelo Kanban por motivos diferentes, e mesmo assim válidos.

No caso do MRP I/MRP II existe a necessidade de comunicar aos fornecedores vários dados inerentes a confecção dos pedidos de compra, tais como (ZONTA *et al*, 2010; FERNANDES e GODINHO, 2007): dados de especificação dos componentes, dados de precificação, contratos, endereços, transportadores, rotas e etc. Sendo assim, o grau de informações envolvidas é elevado, e na maioria das vezes acontece de um modo sem padrão. No caso do VMI/CRP, similarmente ao MRP I/MRP II, existe a necessidade de troca de informações em escala mais elevada, pois outras informações, como a demanda, sazonalidade, promoções, níveis de estoque no ponto final de consumo, devem ser também compartilhadas em uma frequência ainda mais elevada e, devido a maior complexidade destes mecanismos, a opção de uso de solicitações manuais fica quase impraticável (PERALES *et al*, 2008; KOU, 2008).

Quando se trata de mecanismos de automação em termos de solicitações de reposição, ferramentas como MRP I/MRP II e VMI CRP possuem larga vantagem e utilização, pois se valem de sistemas para sua criação e envio aos fornecedores (KOU, 2008; FERNANDES e GODINHO, 2007). Da mesma forma como acontece com o MRP I/MRP II e a utilização de arquivos EDI para compartilhamento de dados entre fornecedores e clientes. Isto se dá mediante a premissa exigida pelo mecanismo de volumes futuros previsto, possibilitando assim o envio destas informações aos fornecedores.

Dentro do VMI e CRP observa-se a necessidade de troca de informações, que além de uma vasta quantidade, também ocorre com uma frequência maior, pois mudanças podem ocorrer a qualquer momento em virtude da vontade do mercado final (VIVALDINI *et al*, 2008; ARAÚJO *et al*, 2007). Desta forma, o sistema deve ser capaz de interagir e rapidamente fazer fluir essa informação aos elos da cadeia de suprimento, gerando assim uma resposta em um curto período de tempo. Este tipo de abordagem requer uma interação e integração maior entre fornecedor e cliente (KOU, 2008). Vale ressaltar que em termos apenas comparativos o JIT/*Kanban* leva uma desvantagem em relação às outras ferramentas, mas mesmo assim pode-se verificar o desenvolvimento de ferramentas tipo o *Kanban* eletrônico, que é uma tentativa de tornar o sistema mais ágil, em termos de comunicar necessidades ao longo da cadeia de suprimento.

Passa-se agora a analisar a capacidade de cada uma dessas ferramentas promoverem integração e usabilidade com outros sistemas. Dentro da ferramenta CRP/VMI pode-se observar uma maior necessidade de troca de informação atualizada, e de modo cada vez mais

rápido. Este tipo de sistema de apoio pode ser muito útil para aferir e informar os eventos que ocorrem na cadeia de suprimento, podendo dar suporte a tomada de decisão pelo gestor do processo (PERALES *et al*, 2008; KOU, 2008). Atuam como sistemas de monitoramento de ponto de reposição, que observam o consumo de cada item, provendo aos respectivos fornecedores informações vitais, tais como a quantidade consumida a cada minuto, perfil do cliente, sazonalidade do produto, etc. Desta forma, tanto fornecedor como cliente podem retirar uma gama de dados do processo e examinar para um melhor entendimento do mercado (KOU, 2008; MARCHESINI e ALCÂNTARA, 2004). Permite, além disso, buscar a reposição do mesmo no ponto final de venda. Conclui-se que este tipo de ferramenta pode proporcionar uma usabilidade e integração com outros sistemas de apoio a decisão bastante elevada.

No método MRP I/MRP II pode-se observar que é possível extrair informações importantes para o processo de compra, como por exemplo: frequência de pedidos, itens mais comprados, volume financeiro gasto em compras, item manufaturado, datas de produção, itens a serem consumidos, e outros (ZONTA *et al*, 2010; MUNNO, 2009; FERNANDES e GODINHO, 2007). No entanto, apresentam-se algumas limitações em virtude do foco deste tipo de sistema estar muito limitado aos principais processos, tais como compra e produção (MBAYA, 2010). Mesmo assim, o MRP I/MRP II pode prover uma visão, mesmo que parcial, do mercado final, através de dados de consumo históricos que, se bem utilizados, podem ser uma fonte rica de informação.

Em relação a integração com outras ferramentas de informação, não se percebe muitas possibilidades em virtude, principalmente, do grau elevado de complexidade na lógica dos cálculos (ZONTA *et al*, 2010; MBAYA, 2000). A quantidade informações necessárias a serem atualizadas no sistema, para gerar algum tipo de análise que não seja meramente de cálculos, também influencia. Para o JIT/*Kanban* as perspectivas de usabilidade e interface com outros sistemas são limitadas, muito em face das premissas básicas de simplificar o processo de suprimento da cadeia.

Observando que o método JIT/*Kanban* preza por processo de suprimento enxuto e rápido, limita-se então a necessidade de criação de soluções de suporte ao fluxo de materiais, visto que isso somente é exigido no momento do suprimento e consumo (FEITOSA *et al*, 2009; MARCHENESI e ALCÂNTARA, 2005). Deve ser anotado que existem variações do

JIT/*Kanban* que tentam prover este tipo de interação com sistemas de apoio, mas de pequena difusão nas empresas.

O que pode ser desvantagem em alguns pontos torna-se atraente em outros. A simplicidade do JIT/*Kanban* pode ser muito interessante em casos de cadeias de suprimento extremamente simples e gerar excelentes resultados (PERGHER e SILVA, 2010; ROSSETI *et al*, 2008; RODRIGUES, 2006).

Faz-se a seguir a análise da dependência de tecnologia da informação. O JIT/*Kanban* é bastante utilizado em sistema de suprimento onde não se exige um elevado grau de complexidade, e a dependência de sistemas pode ser reduzida a um grau puramente de reporte faturamento e recebimento (ROSSETI *et al*, 2008). Neste tipo de cadeia, a utilização do sistema de cartão *Kanban* reduz o estoque e espaços necessários para estocagem de material.

Nos casos de MRP I/MRP II e CRP/VMI, a dependência de tecnologia da informação é alta, pois sem os mesmos não se consegue girar a cadeia de suprimento (ZONTA *et al*, 2010; KOU, 2008; VIVALDINI *et al*, 2008; MOREIRA, 2006; CARVALHO, 2000). Muitas vezes isso se dá pelo fato da grande maioria das cadeias de suprimento apresentar um elevado grau de complexidade, considerando-se a quantidade de componentes, ou mesmo tipos de fornecedores (de natureza regional, nacional ou importado). Isso pode complicar a aplicação de sistemas elementares para controle do fluxo de material. Sendo assim, em ambos os casos observa-se uma dependência elevada deste tipo de ferramenta.

Passa-se a seguir a discussão do segundo bloco de aspectos - os relacionados à gestão de estoque. O primeiro aspecto desse bloco é o impacto do estoque mediante cancelamento. Um dos pontos observados é a capacidade de cada ferramenta reagir a variações de demanda advindas do final da cadeia, e os impactos observados deste tipo de situação cada vez mais comum. Sob esse ponto de vista, as ferramentas do JIT/*Kanban* e CRP/VMI auferem uma vantagem pelo fato de somente iniciarem o processo de suprimento da cadeia mediante o consumo real do recurso posterior (PERGHER e SILVA, 2010; ROSSETI *et al*, 2008; PERALES *et al*, 2008). Isso oferece a vantagem de somente acionar processos de compra ou manufatura quando realmente houver uma necessidade real.

Outra vantagem é o fato do estoque em regime ser reduzido e controlado, observando que mesmo em casos extremos de redução da demanda a níveis diminutos, os impactos são minimizados ao longo da cadeia. Isto ocorre já que o comportamento é percebido pelos

envolvidos quase imediatamente, e o processo de suprimento é estancado, evitando-se assim compras desnecessárias ou produtos acabados não desejados pelo mercado (PERALES *et al*, 2008; KOU, 2008).

No caso do MRP I/MRP II, o processo de planejamento depende do nível de confiabilidade das informações inclusive de demanda (ZONTA *et al*, 2010; CORREA *et al*, 2008; MOREIRA, 2006; CARVALHO, 2000). Se existe a situação de uma demanda previamente existir e instantaneamente uma redução chegar, somente após um novo ciclo de planejamento será possível observar os impactos e tomar as ações necessárias para o alinhamento da cadeia de suprimento. Vale observar que os fornecedores teriam em seu poder ordens de compra previamente firmadas, as quais foram utilizadas para aquisição de matéria-prima para a confecção deste pedido. Isto pode ser um entrave grande à redução drástica de demanda dentro do regime de MRP I/MRP II.

Outro aspecto que compõem a análise comparativa é a capacidade de absorção de flutuações das demandas. Fica claro que as ferramentas JIT/*Kanban* e VMI/CRP possuem a vantagem de lidar com as oscilações da demanda de forma mais efetiva, uma vez que somente entram em funcionamento mediante o consumo real baseado na venda do produto final (ROSSETI *et al*, 2008; VIVALDINI *et al*, 2008; RODRIGUES, 2006). Além do mais, os mecanismos de averiguação das alterações no consumo são muito eficientes em comunicar esta transferência de informação entre os estágios da cadeia de suprimento.

Deve-se levar em consideração o conhecimento da capacidade de resposta da cadeia de suprimento, que deve ser amplamente explorado e de comum entendimento, pois a demanda do mercado poderá flutuar acima do esperado e deve haver possibilidade para atendimento imediato neste tipo de situação. Observando a mesma situação do ponto de vista do MRP I/MRP II, destaca-se a dificuldade em retroalimentar a cadeia de suprimento mediante alterações constantes da demanda. No caso específico de redução da demanda, observa-se a necessidade de uma rodada de planejamento das necessidades, seja para obtenção dos novos pedidos de compra e de ordens de produção, ou para envio aos fornecedores.

Existem casos onde itens possuem um tempo de suprimento elevado e a reação de redimensionamento dos pedidos será considerada lenta, pois os pedidos previamente podem ter sido colocados em rota de entrega, apenas esperando o processo de recebimento do cliente final (ZONTA *et al*, 2010; MOREIRA, 2006; CARVALHO, 2000). Esta quantidade

excedente de material pode levar a um processo, em algumas vezes, de desgastante devolução, expondo fornecedor e cliente a embasar suas decisões em cláusulas contratuais de negócio para amenizar seus impactos financeiros.

No tocante ao giro de estoque, próximo aspecto de comparação, observa-se uma vantagem para as ferramentas tipo JIT/*Kanban* e VMI/CRP. Isto é decorrente dos estoques intermediários que são gerenciados com a finalidade de somente serem utilizados como transferência entre os estágios (PERGHER e SILVA, 2010; ROSSETI *et al*, 2008; KOU, 2008; RODRIGUES, 2006; PIRES, 2004; INTENTIONAL INTERNATIONAL, 2010). Este tipo de gerenciamento leva a uma redução geral dos níveis de estoques, favorecendo assim a redução do tempo de atravessamento no processo produtivo, ou seja, o tempo o qual uma peça fica em estoque antes que a mesma possa ser realmente convertida em venda através do consumo final na cadeia.

No processo MRP I/MPR II, este tipo de indicador pode apresentar um comportamento desfavorável, pois, por premissa, os fatores que levam em conta o dimensionamento do estoque são calculados em demandas previstas sendo, portanto, não baseadas em consumo real (MOREIRA, 2006; GAITHER e FRAZIER, 2002, CARVALHO, 2000). Isto não inviabiliza o processo MRP I/MRPII, mas expõe a um risco maior em relação a manutenção dos estoques na cadeia produtiva gerando uma possibilidade de maiores impactos em decorrência de mudança nas demandas.

Novamente é observada uma predominância nos processos de JIT/*Kanban* e VMI/CRP quanto ao item visibilidade dos estoques na cadeia de suprimento, mas por motivos diferentes. No processo JIT/*Kanban*, os estoques têm a possibilidade de uma visibilidade maior através da utilização da ferramenta *Kanban* (JUNIOR e FILHO, 2008; ROSSETI *et al*, 2008). O *Kanban* dimensiona espaços físicos a serem ocupados tomando em consideração o consumo dos itens na cadeia produtiva. Isto é uma arma poderosa de visualização, pois auxilia tanto na reposição do material como em um fácil processo de contagem entre postos de produção.

Outra premissa do *Kanban* que muito favorece essa visualização é a necessidade de estabelecer padrões ou embalagens múltiplas de suprimento para tornar ágil este processo (LAGES e GODINHO, 2008). Sendo assim, o processo visual de gestão inerente ao *Kanban* facilita processos elementares da manufatura como o suprimento e conferência de estoques de uma forma ágil e simples.

Em contra ponto a simplicidade do *Kanban* tem-se a complexidade da gestão dos mesmos dados baseados em tecnologias de informação que são exigidos dentro do processo VMI/CRP (KOU, 2008; VIVALDINI *et al*, 2008). Neste tipo de ambiente, a tecnologia da informação sustenta e gera esta possibilidade de acompanhamento dos estoques na cadeia de suprimento como forma de possibilitar a todos os envolvidos a máxima rapidez e segurança de informação. Ao final do processo pode parecer muito simples a visualização dos estoques na prateleira final, estoques intermediários, suprimentos a caminho, mas requer um aporte sistêmico elevado para sua operacionalização.

O sistema MRP I/MRP II, por outro lado, não apresenta uma preocupação com o acompanhamento detalhado dos itens em movimentação da cadeia de suprimento (ZONTA *et al*, 2010; MUNNO, 2009). Isto pelo fato de adotar uma premissa que considera os tempos de manufatura, despacho, trânsito e recebimento dentro do tempo total de suprimento. Parte assim de uma premissa que este tempo dimensionado vai cobrir todas as etapas necessárias ao processo de suprimento da cadeia produtiva. No entanto, cada vez mais que novos módulos são agregados aos ERPs atuais, as empresas passam a ter maior preocupação com seus estoques “em trânsito” (FERNANDES e GODINHO, 2007). Também na tentativa de evitar rupturas no processo de suprimento ou até mesmo, no pior caso, tomar ações corretivas sobre potenciais excessos em processo de entrega.

Finalmente, o último aspecto a ser considerado é a possibilidade de utilização de estoques em regime de consignação. Infelizmente este tipo de processo apresenta uma resistência grande por parte dos fornecedores, simplesmente pelo fato do cliente final transferir a responsabilidade do ônus financeiro da manutenção dos estoques (SHEN, 2005; PIASECKI, 2004). No entanto, observa-se uma mudança de mentalidade por parte de ambos os lados quanto ao assunto e já existem casos de sucesso os quais foram observados esta possibilidade (VIVALDINI *et al*, 2008; ARAÚJO *et al*, 2007; MARCHESINI e ALCÂNTARA, 2004).

Neste item, ambos os modelos, JIT/*Kanban* e MRP I/MRP II apresentam alternativas de utilização deste tipo de método. Sua difusão é pouco percebida e muitas vezes, eleva o grau de complexidade em sua implantação, gerando assim um enorme esforço para sua manutenção (PERGHER e SILVA, 2010; ROSSETI *et al*, 2008). Isso se dá ao fato de que no JIT/*Kanban* os estoques são diminutos e somente utilizados como estoques de processamento,

gerando assim um benefício pouco expressivo comparado com o cenário desta ferramenta (JUNIOR e FILHO, 2008).

No caso da ferramenta MRP I/MRP II, a grande dificuldade reside na implantação e manutenção do processo que acontece no dia a dia em termos sistêmicos (ZONTA *et al*, 2010), aliado ao fato da possibilidade de mudanças legais de região para região, tanto de países quanto estados constituídos, referente à questão. No ambiente do VMI/CRP esta é uma possibilidade admirada e requerida algumas vezes pelos fornecedores em apoio ao atendimento direto das demandas (PERALES, 2008).

Isto ocorre pelo fato de que muitas vezes o fornecedor quer uma proximidade com o destino final de sua mercadoria e também acompanhamento próximo a evolução do consumo final. Desta forma, a retroalimentação da cadeia, além de suportada pelos sistemas operacionais necessários ao VMI/CRP, também usufrui de uma ação mais ativa do fornecedor. Sendo assim, a consignação possibilita ao fornecedor controlar e ser responsável pelo processo de suprimento, evitando as rupturas de estoque que não apenas penalizarão seus clientes finais como também a ele próprio.

Tópicos Principais	Tópicos Comparativos	Ferramentas		
		JIT / Kanban	MRP I / MRP II	VMI / CRP
Fluxo de Materiais	Produção Puxada	3	1	3
	Produção Empurrada	1	3	1
	Entregas Programadas	1	3	1
	Entregas Mediante Programação	3	2	3
	Solicitação Manual de Suprimento	3	1	1
	Solicitação Automática de Suprimento	1	3	3
	Usabilidade de Sistemas Inteligentes	1	2	3
	Dependência de Tecnologia da Informação	1	3	3
Gestão de Estoques	Impactos no Estoque Mediante Cancelamento	1	3	1
	Impactos no Estoque Mediante Flutuação de Demandas	3	1	3
	Giro de Estoque	3	2	3
	Visibilidade dos estoques na Cadeia de Suprimento	3	1	3
	Estoque em Consignação	1	1	3

Quadro 2 – Quadro comparativo das ferramentas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 2 apresenta a síntese da análise. Ele é composto pelos dois blocos de aspectos (fluxos de materiais e gestão de estoques), pelos trezes aspectos comparativos e um conceito para as ferramentas. Utiliza-se para conceituar as ferramentas a seguinte simbologia:

O número 3 indica a apresentação de fortes evidências, o número 2 indica um grau moderado de evidências, e o número 1 indica a baixa ou a falta completa de evidências. Para melhor compreensão, as ferramentas foram agrupadas de acordo com suas concepções originais, a saber: a manufatura enxuta englobando o JIT e o *Kanban*, a Produção Sincronizada com o MRP I e o MRP II e, por fim, a Reposição Automática com o VMI e o CRP.

3.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS FERRAMENTAS

A gestão de estoque e o fluxo de materiais são itens importantes que se destacam no dia a dia das organizações, como fatores fundamentais para o sucesso de uma estratégia competitiva, ou mesmo a necessidade de sobrevivência diante do mercado competitivo. Diante da importância deste tema, este trabalho teve como questão norteadora “Como se diferenciam as principais ferramentas de gestão de estoque e de fluxo de materiais?” E ainda teve como objetivo fazer uma análise comparativa das principais ferramentas de fluxo de materiais e controle de estoque.

Este trabalho apresentou, através de uma pesquisa bibliográfica, uma reunião de trabalhos científicos sobre as principais ferramentas denominadas de *Kanban/JIT*, MRP/MRP II e VMI/CRP, sob uma ótica da gestão de estoques e fluxo de materiais. Foram apresentadas algumas características observadas nas ferramentas, sendo assim possível realizar uma análise comparativa dos objetos estudados.

Derivada da manufatura enxuta e seu pensamento contra desperdícios, o *Kanban/JIT* procura operacionalizar e fazer mover pela cadeia de suprimento o que foi determinado como valor no momento certo, quantidade certa para o local correto, tendo a necessidade de reduzir desperdícios sempre de forma contínua e puxada por parte do cliente final. Nota-se que dentro desta ferramenta, uma série de vantagens pode ser observada, a exemplo da: (1) facilidade de uso através da simplicidade do mecanismo, e (2) da redução de estoque proveniente da forma “puxada” de pensar, baseado no conceito de apenas produzir ou comprar aquilo que realmente é necessário, partindo do consumo real. São ferramentas que podem auxiliar processos produtivos repetitivos, geralmente em configurações de linha de montagem, sem elevar a complexidade da cadeia de suprimento.

Oriunda da produção sincronizada, as ferramentas MRP I e MRP II demonstram a possibilidade de estabelecer sincronismo em todos os elementos da cadeia de suprimento, através do dimensionamento correto do processo de suprimento a partir da demanda, e do

conhecimento exato dos parâmetros envolvidos, como: tempo de suprimento, níveis de estoque, tempo de produção, trânsito e etc. A mecanização do processo MRP, apesar de altamente complexa, se resume a processamentos em frações de segundos, muito em virtude da evolução tecnológica obtida nos últimos anos. É realmente um aliado das empresas e mercados que exigem produtos onde há uma gama diversificada de componentes, que precisam a todo o momento serem analisados quanto a sua disponibilidade de compra, manufatura e consumo.

A reposição automática, por sua vez, prima pela agilidade de traduzir as necessidades dos clientes finais em um processo de suprimento contínuo, se valendo das informações entre clientes e fornecedores e estabelecendo assim o conceito de parceira. O VMI e o CRP são exemplos de processos de suprimento baseados em troca de informações através de sistemas automáticos entre os parceiros. Sendo assim, o interesse de ambos é que a integração seja completa, o que indica a utilização de sistemas de apoio a este processo cada vez mais dinâmico e com a capacidade de atualização em tempo real. Ambas as ferramentas apresentam possibilidades de mudanças nos conceitos básicos da relação fornecedor e cliente, com o exemplo dos estoques em consignação, trazendo assim ao fornecedor a possibilidade de não apenas despachar matéria-prima ao seu cliente, mas, acima de tudo, ser responsável pelo processo de suprimento ao consumidor final, assumindo riscos inerentes de suas estratégias de negócio frente a necessidade do mercado.

A análise comparativa realizada neste estudo indica que todas as ferramentas, de alguma forma, controlam níveis de estoque e apresentam uma forma de manutenção do fluxo de material em suas cadeias de suprimento. Todas estas ferramentas podem atualmente ser observadas em várias empresas, nos mais variados ramos de negócio nas empresas no mundo. Pode-se observar ainda que a utilização das mesmas seja extremamente importante e, em certos casos, imprescindível para o sucesso. Outra característica comum é a necessidade do envolvimento dos parceiros, tanto fornecedores como clientes, mesmo que em alguns casos apresentem um grau de envolvimento muito além do que tradicionalmente existe.

Por fim, a literatura aponta que as ferramentas, aqui descritas de forma sucinta, quando aplicadas de forma coerente, podem apresentar resultados positivos para as empresas, promovendo assim uma maior compreensão do universo ao qual estão inseridas. Vale ressaltar que este estudo não teve a intenção de definir gradação de valor ou mesmo uma recomendação entre estas propostas para implantação nas empresas. Entende-se que as

ferramentas aqui descritas são valiosas e fonte de enriquecimento aos administradores que diariamente enfrentam as mais variadas situações de mercado que demandam sempre uma maior preparação técnica.

4 O PAPEL DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA O PROCESSO DE ENTREGA DIRETA

Nos capítulos anteriores foi possível estabelecer inicialmente análises comparativas entre as teorias e principais ferramentas de três formas distintas de gerir a cadeia de suprimento e o processo de manufatura. Observado este enfoque, percebe-se que o processo de entrega direta enquadra-se na teoria da Reposição Automática, junto às ferramentas como VMI e CRP. Neste capítulo, foi observada a sinergia necessária entre o uso da TI em suporte ao processo de gestão da cadeia colaborativa através do uso da ferramenta DSD (*Direct Store Delivery* – Entrega direta ao estoque).

Não obstante deste fato, o presente trabalho envolveu também um estudo de caso na gestão da cadeia de suprimento de uma empresa no Polo Industrial de Manaus. O processo analisado, denominado como entrega direta à linha de produção (EDLP²), foi adotado em decorrência de circunstâncias especiais ocorridas junto aos fornecedores de origem local/regional, ou seja, os fornecedores que possuem empresas no município de Manaus, e que ora realizam entregas de matérias-primas para a empresa ao qual este tipo de modelo foi aplicado.

Inicialmente faz-se necessário uma contextualização do processo para um melhor entendimento do caso e motivação deste trabalho científico. A empresa atua no ramo de telefonia celular e possui uma cadeia de fornecedores locais que entrega basicamente alguns itens, podendo ser divididos em itens plásticos e itens de embalagem. Para os itens plásticos existem dois grandes fornecedores que respondem pela manufatura e entrega das peças para a finalização do produto, e também apoiam o processo de customização para os clientes finais. De igual modo, os fornecedores de embalagem entregam produtos visando a conclusão do produto final, bem como apoiam o processo de customização em termos de manuais, folhetos explicativos e caixas de papelão.

Anteriormente ao processo de entrega direta à linha de produção, o processo era baseado em publicações semanais das demandas por um horizonte de 18 semanas, com a finalidade de prover ao fornecedor uma previsão de consumo, habilitando o mesmo a replanejar suas necessidades de compra de matéria-prima e monitoramento da capacidade

² A sigla EDLP (Entrega Direta à linha de Produção) substitui a sigla da solução implantada originalmente por expor o nome empresa no seu teor.

produtiva, para atendimento a necessidade de consumo final do cliente. Esse processo possuía um ciclo semanal ao qual o fornecedor deveria responder confirmando ou não sua capacidade de atender aos números publicados semanalmente, para o horizonte de 18 semanas de acordo com a disposição de cada demanda ao longo do horizonte.

O correto desempenho do passo anterior era necessário ao planejamento do fornecedor. No entanto, também existia outro fator importante que consistia da execução deste planejamento informado, anteriormente confirmado pelo fornecedor, no momento exato da entrega dos produtos necessários ao cliente final. Esta etapa do processo era executada baseada nos volumes informados diariamente, através de planilhas enviadas aos fornecedores, que serviriam de guia para os cálculos das quantidades necessárias ao atendimento dos próximos dois dias de produção. Este fato, eventualmente, gerava informações diferentes das previstas no planejamento, pois era obtido através do consumo real ocorrido nas linhas de produção, e que estava realmente sujeito a outras variáveis do processo de suprimento, tais como: capacidade produtiva da linha de manufatura, indisponibilidade de mão de obra para execução do plano, problemas de qualidade em outras matérias-primas etc.

Desta forma, evidenciava-se um desalinhamento entre planejamento e execução causando um desconforto na cadeia produtiva, pois o fornecedor nunca saberia ao certo o que deveria ser entregue, tornando-se completamente dependente dos dados enviados em uma planilha para seu cálculo de entrega. Isto gerava, em muitos casos, itens com excessos desnecessários já entregues na fábrica, e surpresas desagradáveis aos fornecedores, quando alguma coisa era solicitada de forma antecipada ou não contemplada no planejamento informado.

Para evitar esses transtornos, foi implantada uma ferramenta que eliminava a necessidade de comunicação via planilha, que solicitava as matérias-primas aos fornecedores de acordo com a execução das linhas de manufatura. Essa ferramenta habilitou o fornecedor entregar apenas certa quantidade de estoque necessário a conclusão das ordens de produção no momento correto da execução na linha de manufatura, evitando assim estoques desnecessários no armazém da empresa. Os fornecedores recebem os pedidos em um ciclo de quatro horas, enviando suas entregas na certeza que são recebidos, e suas peças endereçadas diretamente às linhas de manufatura para conclusão e customização do produto final.

No novo processo, um fator preponderante que chama a atenção foi o fato de que houve a necessidade de desenvolver uma solução que suportasse o método envolvendo a

empresa, seus fornecedores. Portanto, foi convidado um novo parceiro detentor de conhecimento e ferramentas baseados na tecnologia RFID e o próprio ERP (*Enterprise Resource Planning* – Planejamento dos recursos da empresa) da empresa, para desenvolver a solução.

Somente após conjugar todos estes aspectos foi possível a implantação de tal processo dentro da empresa. Esta solução promoveu a integração dos fornecedores da cadeia produtiva com a empresa, através de um sistema de troca de informações dos pedidos, bem como das confirmações de entregas dos fornecedores e dotou de agilidade os processos de recebimento da empresa.

Este estudo consiste num trabalho teórico que visa compreender e propor respostas a pergunta de pesquisa: “Como a Tecnologia da Informação (TI) contribui para o suporte necessário as práticas colaborativas de suprimento tais como a entrega direta na linha de produção?” Para tanto foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, com o material científico disponível, na tentativa de se identificar os conceitos que foram utilizados para demonstrar a importância da TI para com o processo de EDLP.

4.1 CADEIA DE SUPRIMENTO COLABORATIVA

Para Araújo (2008), no contexto empresarial, a cadeia de suprimento representa a integração de organizações fornecedoras e consumidoras de bens e serviços, por meio de fluxo de produtos, serviços, pagamentos e informação, propondo-se a atender às necessidades do mercado consumidor, a custos competitivos. De acordo com a ideia deste autor, não apenas uma única empresa é responsável pelo processo inteiro, mas vários parceiros que colaboram para este fim, fazendo uso de informações comuns que fluem pelos elos da cadeia até seu destino e objetivo final.

Em sua obra, Di Serio *et al* (2007), definem cadeia de suprimento como a gestão da rede de organizações que se relacionam na direção dos fornecedores e dos clientes, dos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos, serviços e informações. Objetiva, ainda, a conciliação de níveis adequados de serviço ao mercado e lucratividade do negócio. Observa-se que estes autores trazem uma contribuição importante quando observam que existe a necessidade da cadeia de suprimento trazer lucratividade para o negócio ao qual pertence.

Para Martins e Souza (2010), um dos benefícios percebidos advindos da aplicação do paradigma de cadeias de suprimentos é a redução estoques através de práticas de produção enxuta, e neste caso, minimizar os riscos de paralisação da produção por falta de materiais. Este tipo de pensamento se opõe a proposição de que estoques elevados garantiriam segurança ao processo produtivo. Entende-se que o uso mais adequado e eficiente dos recursos disponíveis direcionado a atender uma necessidade do mercado será sempre a melhor opção.

Experiências têm demonstrado que as organizações que obtêm os melhores resultados são aquelas que têm mais sucesso na estruturação, coordenação e gerenciamento dos relacionamentos com os seus parceiros na cadeia (CHRISTOPHER, 2007). Aspectos que outrora eram tratados com máximo sigilo, hoje em dia são amplamente discutidos em um contexto de relacionamento colaborativo na cadeia de suprimento, visando facilitar o cumprimento do alvo principal de todos que pode ser resumido em atender a vontade do consumidor final no momento necessário.

Em seu estudo considerando práticas colaborativas entre empresas, Martins e Souza (2010) afirmam que tais práticas colaborativas permitem o aprofundamento dos vínculos estabelecidos entre os atores, possibilitam a coordenação entre as atividades executadas e os processos, e, desta maneira, asseguram o fluxo ininterrupto dos recursos necessários para o seu bom desempenho e para expandir a capacidade de geração de inovação. Desta forma devem também observar como seus parceiros são abordados sempre na intenção de promover inserção dos mesmos como parte atuante do negócio e soluções propostas.

Ainda de acordo com Martins e Souza (2010), as análises indicam que mesmo com alto nível de inovações e implantação significativa de práticas de gestão de cadeias de suprimentos, em empresas reconhecidamente mais maduras como a indústria automobilística brasileira, ainda pode-se explorar o relacionamento em base mais colaborativa em toda a cadeia para maximizar os ganhos advindos do alinhamento entre as estratégias das empresas e a estratégia da cadeia. Considerando este pensamento, segmentos como a indústria eletroeletrônica ainda possuem espaço para implantação de melhorias e estratégias colaborativas visando maior eficiência de suas cadeias de suprimento.

Em sua obra, Araújo (2008) afirma que existe a necessidade de criar uma sistemática de gestão de todas as atividades envolvidas na cadeia de suprimento, a partir de um formato claro para seus componentes, ou seja, empresas envolvidas e seus respectivos gestores e profissionais que irão operacionalizar tais atividades. Entendendo que este tipo de necessidade

se torna cada vez mais imperativo a medida que o grau de complexidade das atividades cresce, tornando-se muitas vezes inviável a gestão em modelos baseados em controles meramente manuais ou não integrados.

De acordo com Vivaldini *et al* (2007), o relacionamento com enfoque na gestão colaborativa surgiu com o avanço de práticas de integração e melhorias nos processos de comunicação e informação, como o ECR, VMI, CR, e CPFR. O CPFR tem tido grande influência no desenvolvimento e divulgação da importância de atitudes colaborativas. É possível observar a existência de práticas que podem ser adotadas junto a fornecedores bem como também aos clientes de uma empresa.

De forma a sintetizar os conceitos elencados neste tópico, observa-se que cadeias colaborativas pressupõem o embasamento de conceitos tais como:

- Trabalho em parceria com as partes integrantes da cadeia de suprimento;
- Difusão de informação aos participantes visando municiá-los para a melhor tomada de decisão;
- Considerar a necessidade inerente do negócio de obter lucratividade através do uso maximizado dos recursos a disposição;
- Minimizar os riscos operacionais em decorrência de rupturas de suprimento;
- Adotar práticas colaborativas através de ferramentas tais como ECR, VMI, CR, CRP e CPRF.

4.2 O CONCEITO DA ENTREGA DIRETA (*Direct Store Delivery*)

Para Ricks e Schwieger (2005), o *Direct Store Delivery* (DSD) é um dos conceitos emergentes de negócio dentro das ferramentas de Resposta Eficiente ao Consumidor (*Efficient Consumer Response* - ECR). De acordo com Ghisi e Silva (2005), o ECR abrange uma série de tecnologias, métodos e processos e seu aprimoramento é verificado por meio da aplicação de quatro importantes estratégias, que lhes dão sustentação: Reposição Eficiente de Produtos, Sortimento Eficiente de Produtos, Promoção Eficiente de Produtos e Introdução Eficiente de Produtos.

De acordo com Ricks e Schwieger (2005), ECR é uma série de práticas de negócios que utilizam compartilhamento de informações e cooperação entre distribuidores e varejistas, atacadistas e produtores, para reduzir custos de distribuição. É declarado pelos autores que em

pouco tempo a maioria das empresas será forçada a utilizar tecnologia de informação, tais como EDI e ADC, para se tornarem mais competitivas. Para Kuai (2007), o uso de tecnologia da informação pode incrementar muito o desempenho eficiente do DSD e ainda gerar maiores benefícios.

Chen (2008), em sua obra com o título “*Product & Customer Profiling for Direct Store Delivery (DSD)*”, expõe o conceito de entrega direta ao estoque da *American Marketing Association (AMA)* como um sistema onde itens são entregues para o estoque do comprador, ao invés de passar através de um armazém ou mesmo centro de distribuição. E nessa mesma obra define ainda como entregas que ocorrem diretamente do fornecedor para o estoque de venda do cliente, em oposição ao método baseado em centros de distribuição operados pelo cliente.

Ghisi e Silva (2005) definem DSD como um método de distribuição pelo qual as mercadorias são entregues diretamente às lojas, sem passar por depósitos dos varejistas e atacadistas. No estudo prático destes autores, os mesmos concluem alguns pontos nos quais existem práticas de DSD bem como algumas dificuldades mencionadas para adoção do mesmo, tais como:

- Utilização em situações que o volume de compras feito pelo varejo ou atacado é muito elevado e os pedidos são frequentes;
- Permite aos varejistas uma maior disponibilidade de produtos e a redução da falta de mercadorias em suas lojas;
- Casos que os produtos comercializados exigem cuidados especiais (perecíveis ou congelados) ou exigem um maior acompanhamento da empresa (produtos de alto giro);
- Quando os varejistas e atacadistas não possuem um centro de distribuição, sendo essa estratégia a única forma de entrega das mercadorias;
- Muitos fornecedores não têm estrutura logística para prestar esse tipo de serviço para redes com grande número de lojas, dispersas nacionalmente;
- Em localizações muito distantes, esse processo se torna ainda mais caro para o fornecedor e, conseqüentemente, menos viável.

Em sua pesquisa sobre o DSD, Kuai (2007), após sua revisão bibliográfica, constata que o DSD pode adicionar substancial valor aos envolvidos no processo relacionado ao incremento nas vendas. Pode ainda gerar um sistema de incentivo aos funcionários, criar um

processo padrão para lidar com entregas frequentes em pequenas quantidades, criar habilidades para manuseio e armazenagem e, além disso, proporcionar um melhor nível de atendimento ao cliente.

Também foram constatados por Chen (2008), no seu estudo comparativo entre do DSD e os modelos baseados na utilização de Centros de Distribuição, aspectos favoráveis e aspectos críticos para a adoção do DSD como estratégia de entrega. No Quadro 3 consta a síntese dos pontos mencionados pela autora.

Pontos Analisados (Modelo DSD)	Aspectos	
	Favoráveis	Contrários
Geral	<ul style="list-style-type: none"> * Elevado nível de serviço * Elevado giro de estoque * Mais flexível e responsivo a flutuação da Demanda * Mais vendas 	<ul style="list-style-type: none"> * Maior custo de manutenção * Baixa produtividade devido menor economia de escala * Mesmos benefícios para grandes e pequenos varejistas
Entrega	<ul style="list-style-type: none"> * Plausível para realizar entregas frequentes de pequenas quantidades ou pedidos urgentes * Plausível e elástico com mudança de demanda 	<ul style="list-style-type: none"> * Elevado custo de entrega * Lida com riscos maiores em termos de roteirização e transporte
Ordens de Compra	<ul style="list-style-type: none"> * Frequente processo de compra em virtude da incidência de demandas inesperadas 	<ul style="list-style-type: none"> * Elevado custo de processamento de ordens em virtude da necessidade de mão de obra extra para pequenos lotes de compra
Recebimento	n/a	<ul style="list-style-type: none"> * Política complexa de recebimento e processamento * Consome tempo
Gerenciamento de inventário	<ul style="list-style-type: none"> * Flexível e baixo inventário armazenado * Resposta rápida a falta de material inesperada 	<ul style="list-style-type: none"> * Maior frequência de revisão dos estoques pode erodir os benefícios do reduzido nível de inventário
Negociação	<ul style="list-style-type: none"> * Melhor efeito sobre negociação por recursos dedicados com conhecimento do produto * Alcance direto as informações de venda nas prateleiras * Melhor gerenciamento de categorias, especialmente para novos produtos e lançamentos 	<ul style="list-style-type: none"> * Elevado custo, requerindo margem suficiente por produto ou volume de vendas * Varejista pode levar vantagem por usar recursos para outros processos de armazenagem

Quadro 3 – Aspectos favoráveis e contrários ao modelo DSD

Fonte: Chen 2008.

Ainda de acordo com Chen (2008), seu estudo trouxe conclusões comparativas sobre os aspectos positivos e negativos da adoção do DSD para fornecedores e varejistas em alguns tópicos tais como segue no Quadro 4.

Pontos Analisados (Modelo DSD)	Aspectos	
	Favoráveis	Contrários
Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> * Permite uma melhor negociação "no estoque" * Proporciona um melhor manuseio e armazenamento para atender a regras específicas * Torna possível realização de entregas em pequenas quantidades * Eleva a capacidade de rapidamente alimentar os estoques para mudanças de novos produtos e mudanças de prateleiras necessárias 	<ul style="list-style-type: none"> * Permite vantagens equivalentes independente do tamanho do varejista
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> * Proporciona capacidade de distribuição flexível * Economia significativa de espaço físico nas lojas * Horas de trabalho repassadas ao fornecedor 	<ul style="list-style-type: none"> * Gerenciamento difícil das "janelas" de entrega para os fornecedores

Quadro 4 – Aspectos do modelo DSD para fornecedores e clientes

Fonte: Chen 2008

Para Kuai (2007), os produtos que podem aderir ao DSD apresentam algumas características em comum como; elevada frequência de resuprimento, produtos que necessitem atender legislações específicas de embalagem, produtos que possam necessitar de intensiva campanha promocional para elevar vendas, produtos que necessitem de cuidados especiais no manuseio tais como produtos frágeis e produtos que apresentam elevada flutuação de demanda.

4.3 AS FERRAMENTAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A TI tem exercido grande influência sobre a vida das pessoas, promovendo significativas mudanças em aspectos, como relações sociais, de trabalho e nos processos organizacionais (MORAIS, 2010). Fato este que tem se mostrado através da evolução das necessidades do mercado, e que tem levado as empresas a buscar cada vez mais prover bens e serviços a altura do desejo dos seus consumidores.

Tem-se observado um comportamento de busca pela eficiência operacional e pela vantagem competitiva impulsionando empresas a utilizarem tecnologias de informação (TI) que as apoiem na execução de atividades operacionais e gerenciais, como uma forma de contra-ataque às forças impostas por uma nova realidade mercadológica e por fenômenos micro e macroeconômicos (ARAÚJO, 2008). Fica claro que cada vez mais em virtude da concorrência e mercado cada vez mais exigente, as empresas são obrigadas a buscar desenvolver processos mais robustos e ágeis em termos de suprimento de materiais e também manufatura.

Para Araújo (2008), o estabelecimento desta nova economia tem exigido das empresas uma atenção especial quanto aos investimentos em tecnologias de informação, as quais possibilitam a integração não apenas dos processos internos, mas também de todos os componentes de uma cadeia de suprimento. Fica cada vez mais explícito que individualmente as empresas não conseguirão atingir sozinhas os objetivos, e as possibilidades de estabelecimento de parcerias entre fornecedores e clientes se mostram promissoras para o futuro.

Na concepção de Moraes (2010), uma dessas operações é a gestão da cadeia de suprimentos (GCS), que também passou por significativas alterações e hoje sofre expressiva influência de TI. Ainda para este autor em sua obra, afirma que empresas modernas vêm utilizando-se da ampliação da capacidade logística para a implantação de suas estratégias competitivas. Nesse contexto, a busca pela melhoria dos processos e aumento da eficiência operacional na gestão da cadeia de suprimentos é constante.

Fatores foram elencados os quais trazem benefícios para a cadeia de suprimento que faz uso de recursos da TI, tais como (MORAIS, 2010):

- Satisfação do cliente – constitui premissa fundamental da atuação organizacional, principalmente em tempos de acirrada concorrência;
- Aumento da precisão do prazo de entrega – contribui para a satisfação do cliente e facilita o planejamento das atividades;
- Aumento do nível de comunicação e integração – requisito importante para o alinhamento organizacional e entre parceiros;
- Eficiência no planejamento e desenvolvimento das atividades – condição para o bom desempenho;
- Eliminação de processos manuais – possibilidade de automatizar processos;
- Inovação em práticas e processos – importante para que as empresas diferenciem-se no mercado;
- Redução de custos operacionais – é uma busca constante das organizações;
- Redução do tempo de ciclos de processos – pode representar um diferencial competitivo e promove melhorias internas;
- Redução de erros e devoluções – permite um processo testado e diminui o retrabalho;

- Aumento da flexibilidade – dá mais agilidade em situação que exige adequações e ajustes.

Analisando a trajetória das informações, De Oliveira (2008) entende que elas devem fluir ao longo da cadeia para que a mesma se torne mais eficiente. Para que isso ocorra, as empresas devem estar preparadas tecnologicamente, onde a tecnologia de informação é a mola mestra do processo. Como exemplo, o autor afirma que se pode mencionar o fato do fornecedor ser capacitado de receber sua solicitação de entrega diretamente em seu sistema e, também, ser capaz de enviar os dados de entrega do faturamento ao sistema do cliente no momento do envio da entrega.

Contudo, Neto e Sacomano (2010) alertam que tal pensamento remete a imaginar que, provavelmente, o modelo utilizado atualmente para gerenciamento de informação ao longo de uma cadeia de suprimento tende a informatizar de maneira fragmentada suas várias fases, tornando-se assim uma solução limitada para atender as necessidades impostas pela competitividade atual.

Esse alerta permite pensar que tais organizações podem ter adotado algum tipo de solução simplesmente pelo fato dos resultados que podem usufruir, esquecendo-se de promover a parceria e a inserção dos demais membros da cadeia de suprimento no negócio. Para os autores, pode até ser entendido como mais uma imposição do que uma alternativa para a cadeia de suprimento.

Na visão de Carvalho e Silva (2009) a importância da integração da informação reside em proporcionar ao gestor a habilidade de visualização da cadeia de valor de uma ponta à outra, e as empresas parceiras de uma rede produtiva desempenham suas atividades com maior eficiência. Este fato é relevante, pois gerir a cadeia colaborativamente pressupõe informações disponíveis a qualquer momento, para todos os envolvidos sempre com a finalidade de apoiar a tomada de decisão favorável ao negócio e não apenas a partes da cadeia de suprimento.

Nas conclusões do seu trabalho sobre cooperação entre empresas através da troca de informações, observando o universo da indústria automobilística no Brasil, Carvalho e Silva (2009) fazem observações como: (1) promoção de indicadores de parceria para construção de produtos é visto como importante por todos; (2) há cooperação entre empresas do setor

automotivo brasileiro, principalmente com relação entre fornecedores de primeiro nível e de segundo nível com relação à troca de informação.

Ainda de acordo com esses autores, o compartilhamento de informação varia em cada cadeia e em cada nível de uma mesma cadeia. As empresas, em sua maioria, acreditam dispor de TI adequadamente para o compartilhamento da informação. Acreditam também que o compartilhamento da informação melhora o plano de produção e, por conseguinte, o desempenho da empresa. Contudo, quando analisado o estado da TI na empresa verifica-se que está aquém do desejado (CARVALHO & SILVA, 2009).

Carvalho e Silva (2009) ainda alertam, afirmando que a informação mais compartilhada é a demanda, seguida do saldo do estoque, e, da capacidade de produção. No entanto, a visão dos respondentes, com relação à importância da informação, não é confirmada quando comparada aos índices que quantificam a extensão da troca de informação entre empresas parceiras. E, por fim, que grandes empresas não apresentam, necessariamente, índices elevados de integração da informação e que empresas menores podem apresentar bons índices de integração.

Na conclusão de seu trabalho, Morais (2010) observa que a tecnologia da informação utilizada na gestão da cadeia de suprimentos tem sido utilizada como possibilidade de obtenção de vantagem competitiva na organização, principalmente através da redução de custos e melhoria no processo de comunicação entre os agentes. Sabe-se que os benefícios proporcionados pela TI na gestão das empresas tem sido frequentes.

O uso de sistema que promovam interconectividade gera benefícios operacionais e não operacionais (RODRIGUES & SILVA, 2009). Os benefícios operacionais são aqueles que resultam na redução de custos, maior agilidade e no aumento da confiabilidade dos processos operacionais das empresas ao passo que os benefícios estratégicos que a conectividade interorganizacional, apoiada pela tecnologia da informação, podem trazer às organizações estão ligados à melhoria da coordenação e cooperação entre as empresas.

Outro benefício estratégico que pode ser alcançado é o aumento da confiança mútua entre os parceiros, conseguido através da intensificação da troca de informações (RODRIGUES & SILVA, 2009). Ainda como possíveis benefícios estratégicos seriam o aumento da capacidade de toda a rede em alcançar novos mercados e a capacidade de fornecer produtos e serviços melhores a custos menores, de forma mais rápida que a concorrência.

Entende-se que o uso da tecnologia da informação gera benefícios inclusive no que tange a cadeia de suprimento, especialmente quando gera soluções que, por sua vez, geram produtividade e agilidade entre os elos da cadeia. Morais (2010) faz um levantamento de doze ferramentas que atuam no ambiente de gestão da cadeia de suprimento fazendo-se valer de recursos de TI.

No Quadro 5 consta um resumo das ferramentas de tecnologia da informação mais comumente utilizadas no ambiente de gestão da cadeia de suprimento, uma breve definição quanto ao seu objetivo principal e sua aplicabilidade funcional observada no dia-a-dia da empresas que utilizam.

Ferramenta	Definição	Aplicação
Código de barras	Código legível para computadores que facilita a coleta de dados	Identificação, seleção, quantificação de objetos e muitas outras.
Desenho assistido por computador (CAD)	Sistema que gerencia a criação e armazenagem de desenhos industriais	Desenho de projetos, protótipo, peças e etc.
Intercâmbio eletrônico de dados (EDI)	Tecnologia para transmissão de dados de forma eletrônica	Transferência de informações entre sistemas.
Intranet & Extranet	Intranet é uma rede de informações interna a organização e Extranet uma rede informações com parceiros de negócio.	Em empresas de um modo geral.
Rastreamento de carga	Monitoramento e localização de cargas em trânsito	Sistemas de rastreamento em geral.
Sistema de execução de manufatura (MES)	Responsáveis pelo monitoramento e execução da Manufatura	Controle de operações fabris.
Sistema de gerenciamento do transporte (TMS)	Sistemas que controla o transporte de cargas	Agendamento de veículos para coleta, carregamento roteirizado, controle de expedição e recebimento.
Sistema de gestão de armazém (WMS)	Controla movimentação e armazenagem dentro do ambiente de armazém	Controle de armazéns e monitoramento de atividades relacionadas.
Sistema de relacionamento com clientes (CRM)	Sistemas que provem o relacionamento com o cliente	Percepção de serviço, satisfação do cliente, promoção de opiniões e etc.
Sistema de Identificação por radio frequência (RFid)	Sistema baseado em dispositivos com Radio Frequência para leitura de dados	Identificação, seleção, quantificação de objetos e muitas outras.
Sistema de planejamento da cadeia de suprimento (SCP)	Sistema de controle da cadeia de suprimento quanto a sua capacidade	Sistemas de capacidade finita e avaliação de aspectos em relação a produção.
Sistemas integrado de gestão da empresa (ERP)	Sistema integrado de controle e apoio a tomada de decisões das empresas	Rotinas internas das empresa tais como compra, produção, venda e etc.

Quadro 5 – Ferramentas de Gestão da Cadeia de Suprimento

Fonte: Morais (2010).

De acordo com os resultados obtidos em seu trabalho, Morais (2010) constata o uso frequente de algumas ferramentas de TI, como intranet/extranet, sistema integrado de gestão (ERP), intercâmbio eletrônico de dados (EDI) e sistema de gestão de relacionamento com cliente (CRM). Porém, indicativos de uso incipiente foram encontrados, dentre os quais, ressaltam-se as tecnologias como sistema de planejamento da cadeia de suprimentos (SCP),

código de barras e sistema de gestão de armazém (WMS), que obtiveram elevado percentual de “não utiliza” e “não se aplica”.

Em sua obra sobre sistemas de tecnologia da informação para a conectividade interorganizacional, Rodrigues e Silva (2009) demonstram os benefícios percebidos por montadoras do setor automobilístico com as justificativas informadas por seus administradores. Observam-se diversos benefícios elencados pelo autor, quanto a utilização de ferramentas de TI aplicadas no contexto da gestão da cadeia de suprimentos conforme segue no Quadro 6.

BENEFÍCIO PERCEBIDO	JUSTIFICATIVA
Redução de erros e aumento da confiabilidade.	A integração automatizada aos sistemas internos da empresa elimina o processo de digitação que é sujeito a erros.
Aumento da agilidade na troca de informações.	O processo de comunicação eletrônica é muito mais rápido e seguro que qualquer outro processo baseado em papel.
Melhoria no atendimento aos clientes.	Como a empresa atende as entregas de acordo com os detalhes informados pelos sistemas interorganizacionais, o atendimento fica conforme o especificado pelas montadoras.
Aumento da flexibilidade do processo produtivo.	Com as constantes variações das necessidades de entrega aos clientes sendo informadas com maior rapidez e confiabilidade, fica fácil justificar investimentos no aumento da flexibilidade do processo produtivo.
Otimização do uso de recursos de produção como mão de obra e utilização de máquinas.	O uso de sistema MRP integrado aos sistemas interorganizacionais permite planejar e utilizar os recursos de produção de forma otimizada.
Redução dos estoques da empresa.	O uso de sistema MRP integrado aos sistemas interorganizacionais permite planejar as compras e utilizar os estoques de forma otimizada, reduzindo seus níveis e ao mesmo tempo garantindo as entregas aos clientes no prazo correto.
Redução de custos.	Redução da necessidade de digitações, redução de estoques e gestão otimizada de recursos de produção são todos fatores que levam a empresa a reduzir custos.
Melhoria no gerenciamento das entregas.	O recebimento por via eletrônica das necessidades de entrega permite a disponibilidade de informações sempre atualizadas que ajudam a gerenciar o processo de faturamento e entregas dos produtos.
Agilização no recebimento dos produtos nas montadoras.	O envio do aviso de embarque através dos sistemas interorganizacionais elimina a necessidade da digitação dos dados das notas fiscais no setor de recebimento das montadoras. Isso reduz erros e aumenta a agilidade.
Redução de estoques nas montadoras.	O uso dos sistemas interorganizacionais ajudam as montadoras a manter baixos níveis de estoques de autopeças.

Quadro 6 – Resumo dos principais benefícios

Fonte: Rodrigues e Silva (2009) com base no resultado de entrevistas.

Blankley (2008) usa o termo *Supply Chain Management Technology* (Tecnologia para Gestão de Cadeia de Suprimentos) e o define como qualquer tecnologia de informação desenvolvida e implantada especificamente para o gerenciamento de algum elemento, ou componente da cadeia de suprimentos. Ainda ressalta que o termo pode fazer referência ao uso de TI apenas como um apoio a essa gestão.

Em seu artigo publicado, Oliveira e Cohen (2010) concluem que existem, para cada elo da cadeia de suprimentos, diversas ferramentas de TI para auxiliar no planejamento, gerenciamento e execução das atividades e que a Internet se tornou a ferramenta responsável pela interconexão dos elos ao longo de toda cadeia, em muitos casos. Sendo ainda possível para os autores, encontrar a TI no ambiente operacional, gerencial, estratégico e nos trabalhos que lidam com o conhecimento identificando várias ferramentas que são aplicadas na cadeia, a exemplo de TMS, ERP, AQC (*Automated Quality Control*), MES, WMS, BI (*Business Intelligence*), DW (*Data Warehouse*), CAD e CAM.

4.3 ANÁLISE

Esta etapa do trabalho se propôs a responder ao questionamento de pesquisa: “Como a Tecnologia da Informação (TI) contribui e prove suporte necessário a práticas colaborativas de Suprimento tais como a entrega direta na linha de produção?” Para tanto, elencou-se nas seções anteriores vários conceitos que irão compor a resposta a pergunta formulada.

Inicialmente, observa-se que existe a necessidade de partir de um conceito mais restrito de cadeia de suprimento colaborativa, onde existe um ambiente propício para a prática de uma gestão participativa dos atores envolvidos (fornecedores e clientes) em prol de um objetivo comum. Esse tipo de ambiente colaborativo pressupõe a oportunidade de todos os envolvidos observarem o processo com uma visão geral da cadeia, e propor mudanças que podem gerar benefícios (ARAÚJO, 2008; DI SERIO *et al.*, 2007). Estas ações podem gerar benefícios tangíveis como redução dos níveis de estoque, tornar mais flexível a produção, reduzir ciclo de atendimento ao cliente etc (MARTINS & SOUZA, 2010).

Aspectos que eram tratados de forma sigilosa são agora de domínio comum dos atores da cadeia de suprimento com a finalidade de obtenção de melhores oportunidades de um modo geral, permitindo ainda o estreitamento dos laços que os unem (MARTINS & SOUZA, 2010). Deste modo, o sentido de coletivo predomina sobre o individualismo pelo fato de haver benefícios possíveis em decorrência da prática colaborativa da cadeia (ARAÚJO, 2008).

No entanto, existem ainda muito a avançar em termos de gestão da cadeia de suprimento colaborativa e benefícios maiores podem ainda ser alcançados. Práticas como o ECR (*Efficient Consumer Response*), VMI (*Vendor Managed Inventory*), CR (*Continuous Replenishment*), e CPFMR (*Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment*), podem

ainda ser exemplos de ferramentas que quando aplicadas a gestão da cadeia, podem auxiliar a gestão dos fluxos de informação, financeiro e material de forma efetiva e gerando vantagem competitiva em vários aspectos (VIVALDINI *et al*, 2007).

O processo colaborativo pode ser exemplificado através do DSD (*Direct Store Delivery*) que juntamente com o ECR (*Efficient Consumer Response*) procura aprimorar o processo de suprimento juntamente aos clientes através de tecnologias, método e ferramentas de apoio (RICKS & SCHWIEGER, 2005; GHISI & SILVA, 2005). Estas práticas colaborativas promovem sinergia entre fornecedores e clientes através do compartilhamento de informações baseados em ferramentas de tecnologia da informação (TI) tais como EDI/ADC, extraíndo assim maiores benefícios deste processo colaborativo (KUAI, 2007; RICKS & SCHWIEGER, 2005).

O DSD é um método pelo qual a distribuição ocorre diretamente do produtor a exposição ao cliente final sem, no entanto, atravessar o processo tradicional de suprimento envolvendo centros de distribuição ou armazéns (CHEN, 2008; GHISI & SILVA, 2005). Este tipo de estratégia de distribuição mostra-se mais eficiente em casos tais como produtos que apresentam características de demanda elevada e instabilidade, itens que exigem cuidados especiais com manuseio e processos de embalagens relacionados com atendimento de aspectos legais (KUAI, 2007).

Vantagens podem ser mencionadas deste tipo de estratégias tais como a possibilidade de prestar um serviço de alto nível, flexibilidade e maior poder de reação a flutuação das demandas inesperadas e obtenção de dados reais de consumo final uma vez que não existem atravessadores como centros de distribuição e armazéns (CHEN, 2008).

Não obstante, o DSD também possui dificuldades em sua adoção tais como falta de estrutura logística de distribuição por parte dos fornecedores e o aspecto de torna-se muito caro em virtude de elevadas distâncias que demandam cobertura (GHISI & SILVA, 2005). Ainda também se pode mencionar o elevado custo de manutenção do processo, a maior complexidade na composição da malha logística de distribuição, o elevado custo para lidar com a composição dos pedidos em virtude da diversidade das ordens de compra e a maior necessidade de margem por produto com a finalidade de suportar os custos em decorrência do processo (CHEN, 2008).

Outros aspectos positivos e críticos podem ser mencionados em relação aos parceiros comerciais como aos fornecedores o DSD permite uma rápida resposta ao mercado consumidor, torna flexível e proporciona ao processo de execução a capacidade de lidar com o fracionamento dos pedidos, desenvolve a capacidade de especialização no processo de manuseio e embalagem tanto para melhoria de processo quanto atendimento de aspectos legais. No entanto por outro lado, o DSD não cria diferencial significativo independente do tamanho do varejista (CHEN, 2008; KUAI, 2007).

Aos clientes o DSD proporciona uma distribuição mais flexível e economia de espaço nos estoques físicos das lojas, além de transferir ao fornecedor horas de trabalhos que poderiam ser do mesmo. Porém, torna mais complexa a gestão da execução das entregas dos fornecedores em regime de DSD em virtude da necessidade de administração das janelas de entrega de cada um (CHEN, 2008; KUAI, 2007).

A despeito desta situação, é inegável que a Tecnologia da Informação vem evoluindo de um modo que possibilita avanços em todos os seguimentos de nossa vida e a gestão da cadeia de suprimento não poderia ser diferente (MORAIS, 2010). A TI tem-se tornado um aliado das empresas quando o assunto é a busca de eficiência em termos operacionais, provendo a possibilidade de criação de processo mais robustos ao longo dos elos envolvidos na cadeia (ARAÚJO, 2008). Percebe-se que a utilização estratégica dos recursos de TI podem conduzir as empresas na busca por soluções que podem gerar resultados significativos para os processos colaborativos os quais as empresas a cada dia se veem mais dependentes (MORAIS, 2010).

Estas soluções visam proporcionar eficiência e eficácia não apenas para a empresa em si, mas para o mercado consumidor através de maior satisfação do cliente, precisão do prazo de entrega, melhor comunicação e integração, planejamento e desenvolvimento das atividades, eliminação de processos manuais, inovação, redução de custos, tempo de ciclos de processos, erros e devoluções, e por fim, aumento da flexibilidade (MORAIS, 2010). No entanto, mesmo percebido como importante para algumas empresas, a prática muitas vezes fica longe do conceito o que é visto por alguns autores como um ponto de alerta, especialmente no que diz respeito a simplesmente automatizar processo sem promover sinergia e parceria entre as partes (NETO & SACOMANO, 2010).

A integração dos elos da cadeia de suprimento deve proporcionar aos gestores uma visão geral do processo de ponta a ponta, suportando os parceiros envolvidos a proverem um

serviço mais coeso e eficiente gerando assim uma vantagem competitiva através de decisões mais embasadas, redução de custo e melhoria da comunicação (MORAIS, 2010; CARVALHO & SILVA, 2009). No entanto, apesar do entendimento da importância e relevância do assunto, e ainda considerando que o compartilhamento de dados através de ferramentas de TI podem gerar diferencial competitivo, observa-se que isso não vem sendo refletido na prática em sua íntegra quando se considera índices de integração da informação (CARVALHO & SILVA, 2009).

Vários benefícios têm sido elencados na teoria sobre assunto tais como: redução de custos logísticos, maior agilidade e capacidade de processamento através de uma maior produtividade, aumento da confiabilidade na execução dos processos, melhor coordenação e sinergia entre as empresas através do compartilhamento de dados vitais, possibilidade de atingir novos mercados, possibilidade de criar soluções em ambiente de colaboração a custos menores, melhor atendimento aos clientes, maior flexibilidade no processo produtivo, maior produtividade, redução de estoques, redução custos e gerenciamento de entregas mais eficiente (MORAIS, 2010; RODRIGUES & SILVA, 2009).

As vantagens do uso de ferramentas da TI podem ser constatadas com os exemplos das mesmas em uso ao longo da cadeia de suprimento, tais como (MORAIS, 2010; OLIVEIRA & COHEN, 2010): código barras, desenho assistido por computador (CAD), intercâmbio eletrônico de dados (EDI), uso de internet e intranet, rastreamento de cargas, sistemas de execução da manufatura (MES), sistemas de gerenciamento de transporte (TMS), sistemas de gestão de armazém (WMS), sistemas de gestão do relacionamento com cliente (CRM), sistemas de identificação por rádio frequência (RFID), sistemas de planejamento da cadeia de suprimento (SCP), sistemas integrados de gestão da empresa (ERP) e outros exemplos disponíveis para uso, ressaltando claro que algumas tem uma maior difusão do que outras na cadeia de suprimento mas existem ferramentas diversas para cada elo da cadeia de suprimento.

4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E A ENTREGA DIRETA (DSD)

A Tecnologia da Informação vem tornando-se uma poderosa aliada dos processos colaborativos logísticos, chegando ao ponto de viabilizar processos que outrora eram penosos e de difícil execução. Especialmente no caso do processo de entrega direta, o apoio da

Tecnologia da Informação traduz-se no uso de sistemas, como o ERP, a codificação de barras, o uso de internet para transmissão de dados, a possibilidade de rastreamento de carga e ainda outros que poderiam ser facilmente agregados a solução vigente.

Através do levantamento bibliográfico realizado, foi possível compreender a extensão do potencial que o uso da Tecnologia da Informação pode gerar para o negócio, e, principalmente, as vantagens colaborativas que podem ser obtidas pelos parceiros envolvidos. Vale mencionar que em relação ao processo de entrega direta, a possibilidade de promover sinergia através da transferência das informações em tempo real traz ao fornecedor uma maior segurança quanto ao que realmente será consumido pelo seu cliente, eliminando assim a possibilidade de armazenagem indevida de algum material. Por outro lado, demanda um compromisso mais elevado de manutenção dos itens em prateleira no momento da solicitação de suprimento, que em princípio depende inteiramente do mercado consumidor.

Pode-se então concluir que a agilidade e flexibilidade necessárias para este tipo de processo também são potencializadas, não apenas pelos processos que necessariamente são criados para este novo cenário, mas também através do uso de ferramentas da Tecnologia da Informação que promovem um subsídio necessário gerando maiores possibilidades de respostas ágeis e eficientes de acordo com o mercado consumidor, fazendo assim com que a cadeia de suprimento possa responder de forma mais dinâmica as alterações das demandas.

5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo foi explanado o procedimento metodológico adotado que direcionou o andamento deste estudo. O estudo proposto considerou como escopo, a análise do processo de entrega direta de matéria-prima à linha de produção em uma empresa do Polo Industrial de Manaus, junto aos seus fornecedores de matéria-prima local, observando aspectos críticos necessários ao desempenho de forma adequada. O problema de pesquisa foi definido da seguinte forma: “Como a entrega direta de matéria-prima a produção pode reduzir os níveis dos estoques sem comprometer a produtividade das linhas de produção?”. Sendo assim definido o objetivo geral do trabalho como: “Analisar o processo de entrega direta à linha de produção em uma empresa do Polo Industrial de Manaus”.

O método utilizado para estudar a aplicação do conceito do processo de entrega direta à linha de manufatura em uma empresa do Polo Industrial de Manaus foi o método do Estudo de Caso. Tal método possibilita a observação de uma realidade através de um método científico, havendo a necessidade de observar certos aspectos que validam o processo investigativo tais como projetar o estudo de caso, coletar dados, analisar os dados corretamente e encerrar o estudo do caso com uma redação apropriada.

Modelo Lógico de condução do Estudo de Caso



Figura 1 – Método do Estudo de Caso

Fonte: Robert K. Yin (2010).

Na Figura 1, demonstram-se as etapas as quais serviram de embasamento para o encaminhamento das pesquisas necessárias a conclusão deste trabalho. Para Raupp e Beuren (2003), a pesquisa tipo estudo de caso caracteriza-se principalmente pelo estudo do concentrado de um único caso e esse tipo de estudo é preferido pelos pesquisadores que desejam aprofundar seu conhecimento a respeito de determinado caso específico.

Foram definidos objetivos específicos e em sequência, perguntas de pesquisa com a finalidade de direcionar a etapa inicial referente ao desenvolvimento da teoria. No Quadro 7 seguem os objetivos específicos definidos, e as perguntas de pesquisa que direcionaram a pesquisa bibliográfica necessária ao desenvolvimento da teoria.

Objetivos Específicos	Perguntas de Pesquisa
1) Estabelecer análise comparativa entre manufatura enxuta, produção sincronizada e suprimento automático;	a) Quais as metodologias mais comuns de gestão de estoque e fluxo de materiais? b) Quais as principais vantagens e desvantagens de cada uma delas?
2) Analisar os métodos e ferramentas mais utilizados para reduzir estoques em cadeias produtivas dentro das teorias descritas;	a) Quais as ferramentas mais utilizadas na gestão de fluxo de materiais e controle de estoque? b) Quais os impactos do uso destas ferramentas sob a ótica dos fornecedores e clientes da empresa?
3) Compreender o papel e a importância da tecnologia da informação no apoio ao processo de entrega direta à linha de produção;	a) Como a Tecnologia de Informação pode apoiar o processo de entrega direta à linha de produção? b) Dentro da gestão do fluxo de materiais, quais as tecnologias que podem tornar mais ágil o fluxo de materiais?
4) Definir aspectos críticos para a adoção da estratégia de entrega direta à linha de produção;	a) Baseado nos conceitos observados, quais as principais características que podem prescrever a aplicação de um processo de entrega direta à linha produção por uma empresa? b) Quais as premissas que podem ser observadas previamente a adoção de um processo de entrega direta à linha de produção?

<p>5) Descrever e analisar o processo de entrega direta à linha de produção da empresa, desde sua implantação até a transferência em definitivo para a empresa.</p>	<p>a) Como foi o processo de implantação da solução na empresa?</p> <p>b) Qual é o processo de gestão da cadeia de suprimento desde os fornecedores até os clientes finais?</p> <p>c) Quais os sistemas envolvidos no tratamento das informações necessárias a gestão da cadeia de suprimento?</p> <p>d) Qual o processo de fluxo de materiais definido aos fornecedores locais?</p> <p>e) Como é descrito o processo de suprimento direto à linha de manufatura desta empresa e suas principais tecnologias utilizadas?</p> <p>f) Quais os impactos positivos e negativos esperados da aplicação do conceito de suprimento sincronizado na dentro da empresa e também em seus fornecedores?</p>
---	--

Quadro 7 – Objetivos específicos e Perguntas de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como fase inicial, houve a necessidade de elaborar um referencial teórico da atual literatura disponível sobre assuntos tais como: Manufatura Enxuta e o uso de JIT e *Kanban*, na Produção Sincronizada o uso do MRP e MRP II e no Suprimento Automático o uso de CRP e VMI. Ainda houve necessidade da pesquisa bibliográfica em assuntos como a utilização de ferramentas de tecnologia de informação na cadeia de suprimento, processos colaborativos de suprimento entre os quais se destaca o DSD. O resultado desta etapa da pesquisa bibliográfica foi traduzido na definição de proposições retiradas da teoria para dar continuidade ao processo investigativo, registrados no capítulo anterior.

Ainda na condução do estudo também houve a necessidade de lançar mão de alguns tipos de pesquisa:

- Pesquisa Bibliográfica destinada a reunião dos conceitos acadêmicos existentes sobre o processo de suprimento objetivando criar conhecimento técnico para futuramente estabelecer uma comparação com a realidade observada. De acordo

com Raupp e Beuren (2003), por ser de natureza teórica, a pesquisa bibliográfica é parte obrigatória, haja vista que é por meio dela que se toma conhecimento sobre a produção científica existente;

- Pesquisa Documental através da coleta dos principais procedimentos e instruções escritos existente na organização descrevendo o processo de entrega direta à linha de produção. Para Raupp e Beuren (2003), a pesquisa documental tem como base materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com o objetivo da pesquisa. E ainda para os autores, sua notabilidade se justifica no momento em que se podem organizar informações que se encontram dispersas, conferindo-lhes uma nova importância como fonte de consulta;
- Pesquisa Descritiva procurando obter os conceitos dentro da organização referente ao entendimento do modelo de entrega direta à linha de produção e descrevê-lo em sua íntegra, principalmente através de outras fontes junto a fornecedores e colaboradores da empresa. Para Raupp e Beuren (2003), a pesquisa descritiva configura-se como um estudo intermediário entre a pesquisa exploratória e a explicativa, ou seja, não é tão preliminar como a primeira nem tão profunda como a segunda e neste contexto, descrever significa identificar, relatar, comparar, entre outros aspectos;
- Pesquisa participante tendo em vista o envolvimento do pesquisador com o objeto do estudo e as pessoas que fazem parte do contexto pesquisado. Um aspecto positivo deste tipo de pesquisa é levar em conta a experiência técnica e prática do pesquisador e dos integrantes da pesquisa em relação ao tema abordado. No entanto, requer um cuidado extra por parte do pesquisador em manter sua neutralidade face aos fatos relatados por parte do grupo pesquisado. Para Silva e Grigolo (2002), a pesquisa participante caracteriza-se pela interação entre os pesquisadores e os membros da situação investigada, porém não é exigida uma ação por parte das pessoas ou grupos específicos na pesquisa.

Apesar de a pesquisa participante ter sido parte integrante do processo investigativo, o pesquisador procurou manter a neutralidade de sua posição quanto ao processo de coleta de dados junto aos times que foram solicitados os dados primários e secundários, mesmo na condição de gestor do projeto na época a qual foi implantado a solução baseada no conceito

de DSD. Ainda esta posição se manteve quando da análise dos dados obtidos através das fontes pesquisadas no momento.

De acordo com Yin (2010), o protocolo de pesquisa³ é uma maneira de aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso, destinando-se a orientar o investigador na coleta dos dados. Portanto, a elaboração do protocolo de pesquisa foi realizada com vários elementos tais como: A questão do estudo de caso, estrutura teórica para o estudo de caso, proposições teóricas definidas, definição de prazos para elaboração das perguntas do questionário, prazos de envio e recepção das respostas, pessoas que foram acionadas pelo questionário, tabulação dos dados obtidos, agendamento de entrevistas com pessoas chave do processo no caso de algum esclarecimento, e neste caso, definição do método da entrevista, análise dos dados obtidos, elaboração do relatório final e implicações oriundas do estudo de caso. Sendo assim, o processo investigativo seguiu um roteiro predefinido e alinhado junto à teoria levantada.

Foram definidos detalhes quanto ao problema que originou a pesquisa e também a estrutura teórica da qual se originaram em forma de desdobramento as assertivas para conferir a validade da afirmação. Ainda dentro do protocolo de pesquisa, podem-se encontrar orientações gerais ao investigador sobre os procedimentos que foram adotados em todas as fases do processo de investigação tais como: setores da empresa, contatos principais para entrevista, cargos dos funcionários, melhor forma de contato e etc.

As assertivas foram originadas das proposições retiradas da teoria previamente levantada. As proposições foram definidas baseadas nas seguintes definições teóricas apresentadas:

- Proposição 1
 - O processo de entrega direta reduz os estoques porque utiliza ferramentas de TI que viabilizam a troca de informações com os fornecedores, proporcionando a mecanização de processos transferindo etapas do processo ao fornecedor.
- Definições Teóricas
 - O uso de tecnologia da informação pode incrementar muito o desempenho eficiente do DSD e ainda gerar maiores benefícios (KUAI, 2007).

³ Vide Protocolo de Pesquisa no Apêndice A.

- Analisando a trajetória das informações, Oliveira (2008) entende que elas devem fluir ao longo da cadeia para que a mesma se torne mais eficiente.
- Para Carvalho (2005) a importância da integração da informação reside em proporcionar ao gestor a habilidade de visualização da cadeia de valor de uma ponta à outra, e as empresas parceiras de uma rede produtiva desempenhar sua atividade com maior eficiência.
- Para Ghisi e Silva (2005) DSD é definido como um método de distribuição pelo qual as mercadorias são entregues diretamente às lojas, sem passar por depósitos dos varejistas e atacadistas.
- No sistema de produção puxada quem decide o que vai ser produzido é o cliente, uma vez que o processo de puxar a produção transmite a necessidade de demanda específica para cada etapa do processo (SOUZA, 2007).
- Aspectos favoráveis aos clientes: Horas de trabalho repassada ao fornecedor (CHENG, 2008).
- Variáveis para análise
 - Melhoria de Processo
 - Níveis de Estoque
 - Troca de Informação entre os parceiros
- Proposição 2
 - O processo de entrega direta não ocasiona parada de linha por falta de material na empresa, pois o ciclo de suprimento é constante e sincronizado com a execução da linha de produção.
- Definição Teórica
 - Resposta rápida a falta de material, mais responsivo a flutuação das demandas e eleva a capacidade do fornecedor de rapidamente alimentar os estoques para mudança de produtos e prateleiras necessárias (CHENG, 2008).
 - Práticas colaborativas permitem o aprofundamento dos vínculos estabelecidos entre os atores, possibilitam a coordenação entre as atividades executadas e os processos, e, desta maneira, asseguram o fluxo ininterrupto dos recursos necessários para o seu bom desempenho e a para

expandir a capacidade de geração de inovação (MARTINS e SOUZA, 2010).

- No sistema de produção puxada quem decide o que vai ser produzido é o cliente, uma vez que o processo de puxar a produção transmite a necessidade de demanda específica para cada etapa do processo (SOUZA, 2007).
- Variáveis para análise
 - Paradas de Linha de Produção
 - Execução Sincronizada
- Proposição 3
 - O processo de entrega direta define critérios de aceitação aos fornecedores e componentes que serão integrados neste processo, possibilitando a redução dos níveis de estoque dos itens.
- Definição teórica
 - Os produtos que podem aderir ao DSD apresentam algumas características em comum como; elevada frequência de resuprimento, produtos que necessitem atender legislações específicas de embalagem, produtos que possam necessitar de intensiva campanha promocional para elevar vendas, produtos que necessitem de cuidados especiais no manuseio tais como produtos frágeis e produtos que apresentam elevada flutuação de demanda (KUAI, 2007).
 - Para Rodrigues (1998), a redução de inventário proporciona aumento de ganho pela redução do lead-time, ligada à redução do lote, flexibilidade e outras formas de bom atendimento ao cliente.
 - Para Rodrigues (2006), a redução controlada do nível de estoque entre as estações de trabalho revela os problemas, desta forma o sistema usa o controle (redução) de estoques para expor os problemas ao invés de usar altos estoques para se proteger dos problemas.
- Variáveis para análise
 - Critério de Aceitação
 - Níveis de Estoque.

Os dados primários foram coletados através de aplicação de um questionário⁴, individualmente aplicado a catorze respondentes, sendo um representante do fornecedor A e um representante do fornecedor B. Sendo assim, doze respondentes foram selecionados junto aos times internos da empresa que fazem parte do processo de entrega direta, visando habilitar a comparação entre a teoria analisada e os fatos observados pelo público alvo da investigação. As perguntas foram divididas conforme demonstrado no Quadro 8.

Proposição	Variável	Afirmações do Questionário para Avaliação
O processo de Entrega Direta reduz os estoques porque utiliza ferramentas de TI que viabilizam a troca de informações com os fornecedores, proporcionando a mecanização de processos e o fluxo físico de materiais mais ágil transferindo etapas do processo ao fornecedor.	Melhoria de Processo	As ferramentas de Tecnologia utilizadas permitem o processo trabalhar na forma de EDLP. Processos internos da empresa são automatizados em decorrência do uso da EDLP.
	Níveis de Estoque	Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.
	Troca de Informação	A troca constante de informações entre os parceiros suporta a execução do EDLP. Constata-se o fato de que algumas etapas de processos internos foram repassadas aos fornecedores na utilização do EDLP.
O processo de Entrega Direta não ocasiona parada de linha por falta de material na empresa, pois o ciclo de suprimento é constante e sincronizado com a execução da linha de produção.	Paradas de Linha de Produção	Existe um ciclo de suprimento contínuo que reduz o risco de parada de linha.
	Execução Sincronizada	A execução da produção possibilita a sincronia do suprimento de materiais no EDLP. Um fluxo de materiais mais ágil deve ser colocado em prática por causa da EDLP.
O processo de Entrega Direta define critérios de aceitação aos fornecedores e componentes que serão integrados neste processo, possibilitando a redução dos níveis de estoque dos itens.	Critério de Aceitação	Fornecedores e componentes seguem premissas definidas para atuação no EDLP.
	Níveis de Estoque	Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.

Quadro 8 – Afirmações do questionário para avaliação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram definidos como público alvo compradores de itens locais, contatos representantes de cada fornecedor, supervisores de almoxarifado, supervisor e líderes do supermercado, líderes da produção e as chefias da área de Materiais dos times de Logística, Qualidade e Compras. No caso de alguma eventual dúvida, após a tabulação dos dados do questionário, poderia ser realizada uma entrevista direcionada com representantes de cada área, em decorrência da necessidade de elucidação dos dados obtidos na aplicação dos questionários. No entanto, em virtude da homogeneidade das respostas obtidas não foi identificado pelo pesquisado como necessário esta etapa.

⁴ Vide modelo do questionário aplicado no Apêndice B.

Os dados secundários foram levantados através dos procedimentos e instruções de trabalho referentes ao processo de entrega direta à linha de produção, tanto de origem global como local para prover embasamento documental à pesquisa. Foram analisados fluxos e mapas de processo sempre que disponível para consulta, tanto na empresa como nos fornecedores que atuam como parceiros, atas de reunião do time de projeto e apresentações utilizadas em reuniões para a gestão do projeto.

Conforme definido, o estudo propõe a utilização de múltiplas fontes de evidência com a finalidade de observar a realidade de forma comparativa através de procedimentos descritos, observações dos eventos, possíveis entrevistas com os funcionários e fornecedores (em caso de dúvida), registros nos sistemas da empresa da empresa e por fim, conferir um grau de confiabilidade elevada ao resultado da pesquisa através da convergência das evidências, conforme se entende da Figura 2.



Figura 2 – Convergência de evidências.

Fonte: Robert K. Yin – Estudo de Caso, Método e Planejamento.

Conforme descrito, o método de análise de proposições foi utilizado neste estudo, que rege a criação de proposições retiradas da teoria sobre o objeto da pesquisa. Após a criação das proposições, foram definidas as variáveis de cada proposição, bem como suas potenciais fontes de pesquisa, observando a necessidade de analisar mais de uma fonte para validação da proposição analisada. As principais fontes de evidências podem aqui ser descritas como:

- Pesquisa Documental (Procedimentos, Instruções de Trabalho, Acervo do time de Projeto e Apresentações dos Fornecedores);
- Questionário (Perguntas Fechadas, Pontos Fortes e Pontos de Melhoria);
- Entrevista com funcionários (Direcionadas e Elucidativas);
- Sistemas Internos da Empresa (ERP, *Syncro*, *Vilant* e FMS);
- Documentos internos da empresa (arquivos em geral).

Inicialmente as proposições foram criadas com o objetivo de buscar um padrão em relação à pesquisa. As proposições bem como as perguntas buscam a convergência do entendimento quanto ao tópico que foi analisado através dos resultados obtidos, ou seja, foi buscada a obtenção de uma combinação de padrão para geração de um resultado final sobre a proposição.

De acordo com Yin (2010), o princípio do uso de múltiplas fontes de evidência é recomendado, pois através da triangulação das fontes pode-se chegar a conclusões mais próximas da realidade, promovendo assim uma validação mais concreta através das “linhas convergentes” da investigação. Sendo assim, este estudo observou múltiplas evidências baseadas nas pesquisas bibliográficas, documentais, participante e descritiva para observar o objeto de estudo e traçar assim, uma conclusão sobre as proposições retiradas da teoria.

A estratégia analítica da pesquisa foi embasada na utilização das proposições criadas oriundas da teoria reunida da pesquisa bibliográfica. Desta forma, as evidências que foram coletadas em múltiplas fontes, foram analisadas e confrontadas com as proposições para que enfim as conclusões deste trabalho fossem realizadas. Quanto à técnica analítica utilizou-se a combinação de padrão através do uso de variáveis dependentes não equivalentes como padrão, pois foram observadas variáveis investigadas com medidas diferentes e onde podem ser previstos certos padrões de comportamento de cada uma.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo foram apresentados os resultados obtidos fruto da pesquisa realizada na empresa, sobre o processo de entrega direta à linha de produção (EDLP). Inicialmente foi detalhada a implantação da solução na empresa bem como suas fases e em seguida, a descrição do processo em sua íntegra, baseado nos documentos levantados e apresentados pela empresa.

Em seguida, foram expostos os resultados do questionário aplicado aos respondentes através do uso de gráficos para melhor visualização dos dados obtidos. Ainda foram apresentadas as evidências obtidas através dos sistemas que a empresa utiliza na execução do processo EDLP tais como seu ERP e outros sistemas em uso. Finalizando, foram analisadas as proposições previamente definidas através das evidências levantadas anteriormente explanadas.

6.1 SITUAÇÃO PRELIMINAR

Conforme explanado anteriormente, o cenário que a empresa enfrentava era considerado crítico em vários aspectos no tange a gestão da cadeia de suprimento local. Inicialmente havia dificuldade por parte dos fornecedores em entender os números informados no processo de planejamento da demanda dos componentes, e a quantidade que efetivamente a empresa solicitava ao longo da semana de produção. Isto de certa forma colocava em cheque a credibilidade das demandas informadas semanalmente aos fornecedores.

Outros problemas podiam ser observados no momento da execução das entregas por parte dos fornecedores, levando a dificuldade da realização das entregas na empresa. Alguns fornecedores relatavam que enviavam seus caminhões a empresa sem, no entanto, a certeza de que seriam devidamente descarregados. Ainda mencionavam que os caminhões passavam algumas vezes, o final de semana inteiro aguardando a descarga nas docas da empresa, elevando assim os custos com despesas de transportes que na opinião dos fornecedores eram desnecessárias.

Mediante este cenário crítico na gestão do processo de suprimento local, a gerência geral da empresa determina ao grupo de materiais que apresente uma solução para resolver este tipo de situação que se tornava insustentável junto aos fornecedores locais. Sendo assim,

ciente de um conceito que havia sido recentemente implantado em outra fábrica da empresa, o time de materiais solicita algumas reuniões junto ao time de Desenvolvimento de Soluções da empresa para discutir, e entender um pouco melhor, a solução implantada na fábrica de Komarom na Hungria.

Durante os meses finais do ano de 2008, várias reuniões foram programadas para esclarecimento do conceito junto a todos os times operacionais da empresa. Reuniões estas que eram lideradas pelo time de materiais da empresa, juntamente com o time global, ora responsável pela implantação da ferramenta na fábrica de Komarom. Vários aspectos da solução foram abordados nestas reuniões em relação ao processo produtivo, processo de armazém da empresa, processo de compra, processo de atualização de contratos dentre outros assuntos. No entanto, o aspecto mais crítico que chamava a atenção era a necessidade observada por todos de adaptar a solução global ao processo local, especialmente no que tange a utilização de notas fiscais.

Nos meses iniciais de 2009, houve a necessidade de finalmente convocar os fornecedores da cadeia de suprimento local para participar das sessões de discussão juntamente com o time global da empresa. Estas sessões foram divididas em duas fases sendo a primeira, uma reunião geral com todos os fornecedores no auditório da empresa, e, um segundo encontro individual no ambiente da empresa de cada fornecedor. Em ambos os casos, o time da empresa foi representado por integrantes da fábrica juntamente com membros do time global da empresa que vieram a Manaus na época do ocorrido.

As visitas realizadas nas fábricas dos fornecedores foram necessárias para estabelecer um contato próximo entre os times, bem como esclarecer uma série de dúvidas dos fornecedores sobre a solução. As principais dúvidas dos fornecedores residiam sobre aspectos como a liberação dos caminhões no momento da descarga, a necessidade de investimentos em tecnologia RFID e eventual incremento de mão de obra em virtude da solução, as quais foram respondidas tendo por base a experiência da solução implantada na fábrica de Komarom.

6.2 O PROJETO DE ENTREGA DIRETA

Houve a necessidade inicial de estabelecer um gerente de projeto local, sendo o mesmo responsável pelo andamento do projeto na empresa, prestando relatórios periódicos ao time gerencial da empresa. Este gerente de projeto foi nomeado da área de materiais e também ficou responsável pela coordenação do projeto junto ao time global da empresa.

Outro aspecto importante que se definiu neste momento foi a metodologia que seria utilizada para gestão do projeto, sendo a mesma definida como a metodologia adotada internamente pela empresa. Este aspecto foi considerado importante porque ditava ao gerente do projeto as fases que deveriam ser obedecidas na implantação do projeto, bem como as reuniões de acompanhamento pelos gestores. O projeto foi dividido em cinco fases conforme detalhado a seguir:

0. Estudo do projeto;
1. Projeto iniciado, escopo definido e projeto aprovado;
2. Processo e Conceito definido;
3. Solução definida;
4. Entrega da solução combinada;
5. Término do projeto.

Definido estas etapas iniciais, foram definidos recursos alocados para trabalharem na implantação do projeto na empresa. Recursos este que eram desde de integrantes do time de TI da empresa em diversas áreas desde desenvolvedores em SAP, até especialistas em interconectividade de sistemas. Ainda internamente, houve a necessidade de eleger especialistas por áreas para avaliar as alterações necessárias aos processos internos existentes para introdução do novo processo. Sendo assim, foram definidas duas frentes de avanço que cobriam aspectos de TI e processo.

A aprovação da Fase 0 do projeto aconteceu no dia 12 de janeiro de 2009, quando foi apresentado oficialmente ao time gerencial da empresa um panorama da implementação da solução na fábrica de Manaus. Durante esta reunião foram apresentados o escopo do projeto esclarecendo aos gestores alterações preliminares necessárias, um cronograma previsto da implantação da solução, os membros integrantes do time do projeto, os aspectos de deveriam ser entregues ao final da Fase 0, a análise realizada sobre potenciais riscos ao projeto, o processo de comunicação que foi utilizado pelo time do projeto e por fim, foi apresentado um cronograma global de desdobramento da solução que seria implantado em todas as fábricas do mundo. Ao término da reunião a coordenação global do projeto aprovou e autorizou o time do projeto prosseguir com a implantação da solução.

No dia 4 de fevereiro de 2009 foi apresentado ao grupo de coordenação global a Fase 1 do projeto com a respectiva documentação exigida que cobriu aspectos como organização do time do projeto, a situação atual do projeto, as rotinas internas adotadas para a gestão do

projeto. Foi ainda apresentado um panorama da arquitetura do sistema que foi implantado descrevendo em detalhes a integração necessária entre o ERP da empresa, sistema de controle da plataforma RFID, e as interfaces que deveriam ser desenvolvidas junto aos fornecedores locais. Foi novamente revisado o escopo do projeto com a finalidade de esclarecer dúvidas sobre que pontos a solução promoveria alteração. O escopo da solução apresentava como estão os seguintes tópicos:

- Solução somente aplicada aos itens relativos à etapa de adequação do produto aos requerimentos do cliente final;
- Implantar o processo de compra direta na fábrica de Manaus, estabelecendo grupos de conhecimento treinados e habilitados a multiplicar o conhecimento no processo e ferramentas utilizadas;
- Dar suporte a utilização de novos equipamentos necessários ao processo de entrega direta, especialmente no que se refere ao uso de tecnologia RFID;
- Dar suporte aos fornecedores locais na introdução do processo de entrega direta a empresa.

Foram discutidos itens considerados fora do escopo do projeto, tais como:

- Matérias-primas importadas recebidas na fábrica;
- Matérias-primas do processo de manufatura eletrônica do telefone por encontrar-se em uma etapa preliminar no processo de produção;
- Itens em regime de subcontratação com fornecedores terceiros;
- Itens que apresentem situações requerendo conserto ou sinalizados para inspeção de entrada.

Ainda foi apresentado um estudo preliminar dos impactos esperados com a aplicação da solução em todos os itens de origem local. Infelizmente, não foi possível relevar os valores em detalhes nesta pesquisa, mas a estimativa preliminar considerava que todos os itens apresentariam um nível de inventário em torno de 1 DOS (*Days of Supply* – Dias de suprimento). Considerando esta premissa inicial, o resultado apresentava 93,5% de redução no nível do inventário dos itens locais em valores monetários. Além do argumento financeiro, foi apresentada a estimativa de redução de aproximadamente 500 localizações no armazém da empresa, o que significaria a liberação de várias posições e redução do nível de carretas e caminhões aguardando no pátio da empresa para descarga.

Outro ponto importante a mencionar foi o fato de que neste momento, o time do projeto apresentou os fornecedores que foram escolhidos como pilotos para a implantação da solução na empresa. Uma premissa definida pela empresa solicitava ao time de projeto que observasse a necessidade de utilizar fornecedores com tipos de materiais distintos para analisar o comportamento da solução em cada tipo de material. Sendo assim, um fornecedor foi escolhido por pertencer ao agrupamento de itens locais da base de componentes impressos, e que nesta pesquisa foi denominado de Fornecedor A. O outro fornecedor escolhido pertence ao agrupamento de itens plásticos, sendo nesta pesquisa denominado de Fornecedor B.

Nesta oportunidade foi apresentada uma análise preliminar do Fornecedor B quanto a aplicabilidade da solução em seu processo logístico bem como sua avaliação de impactos iniciais. As informações apresentadas pelo fornecedor abordavam pontos conforme abaixo mencionado:

- Entregas de acordo com a quantidade da ordem de produção do cliente, eliminando assim a quantidade múltipla da embalagem;
- O questionamento quanto à frequência de entregas que seria solicitada da empresa, apresentando as opções de uma entrega por turno ou, duas entregas por turno;
- Preocupação com a garantia por parte do cliente, quanto ao processo de recebimento e descarga rápida dos caminhões que seriam enviados com os itens em regime de entrega direta;
- Maior quantidade de mão de obra em virtude da necessidade de estabelecer um processo de embalagem e inspeção de saída para a garantia da qualidade;
- Necessidade de operacionalização do terceiro turno em aspectos relacionados à realização das entregas para o cliente, ressaltando que os salários deste turno têm encargos mais elevados;
- Proposta de alteração da embalagem padrão baseada em embalagens plásticas para embalagem do lote com filmes plásticos. Desta forma os lotes chegariam envolvidos em uma camada de filme plástico no cliente.
- E por fim, a necessidade do Fornecedor B investir em impressora RFID, leitores de código de barra e alguns utensílios para o armazém com a finalidade de montar a estrutura de embarque para o novo processo.

O Fornecedor B apresentou uma estimativa prévia de custo adicional para a implantação da solução, sendo que estas informações foram consideradas importantes para o

time do projeto, pois foi onde o time começou a interagir com os fornecedores para melhoria de processo e preparação para a nova realidade. Infelizmente maiores detalhes quanto aos valores envolvidos não foram revelados pela empresa. No entanto, sabe-se que o Fornecedor B ao final absorveu todos os custos adicionais e o Fornecedor A, apresentou um pequeno incremento de preço que foi diluído nos novos componentes por um prazo de dois anos, com a finalidade de promover aprovação dos investimentos iniciais. De posse destas informações, o grupo de coordenação global do projeto aprovou a Fase 1, liberando o time do projeto para continuidade.

A Fase 2 do projeto foi apresentada no dia 03 de março de 2009 e iniciou-se com a apresentação dos pontos fechados em relação aos estudos apresentados pelo Fornecedor A e Fornecedor B quanto ao custo adicional necessário para implantação do novo processo. O Fornecedor A apresentou uma proposta baseado na premissa que todos os equipamentos necessários para implantação do processo seriam alugados junto a um fornecedor terceiro na cidade de Manaus, bem como a compra das etiquetas RFId. A proposta apresentou-se atrativa sendo aprovada pelo fornecedor e pela empresa cliente. O Fornecedor B apresentou uma proposta baseado na aquisição de todos os equipamentos e devida diluição do investimento nos dois anos seguintes, baseado na premissa do volume ora apresentado. A proposta foi debatida por ambas as partes e por fim, decidiu-se que o investimento adicional seria inteiramente absorvido pelo Fornecedor B.

A exemplo dos fornecedores locais, também houve a necessidade da empresa cliente investir na aquisição de um portal RFId, sendo este dispositivo capaz de realizar a leitura da etiqueta RFId. O time do projeto já havia definido previamente que a aquisição de um portal seria inteiramente de responsabilidade do time de soluções, o que foi devidamente aprovado e encaminhado. No entanto, a empresa estabeleceu uma premissa que seria necessária a aquisição de um segundo portal RFId, para estabelecer um plano alternativo no caso de um equipamento apresentar falhas operacionais. Neste aspecto, a empresa decidiu adquirir este portal adicional sendo, portanto, a única fábrica que possuía dois equipamentos idênticos instalados.

Ainda nesta fase foi necessário estabelecer uma sequência de reuniões individuais com os times operacionais da fábrica para discussão do conceito do processo de entrega direta. Nestas reuniões participava o gerente da área, a chefia imediata, bem como os operadores do processo. Algumas destas reuniões foram obrigatoriamente estabelecidas em todos os turnos

uma vez que a solução iria atingir em sua amplitude todos os operadores de áreas como armazém, supermercado, células de manufatura, times de inspeção, planejamento de produção e alimentadores de linhas em geral. Fruto destas reuniões surgiu assim, uma lista de pendências que deveriam ser observadas pelo time do projeto com a finalidade de alinhar as práticas ora vigentes na empresa. Todas estas pendências foram encaminhadas através de uma ferramenta de qualidade denominada de FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* – Análise do tipo e efeito de falha), a qual semanalmente era visitada nas reuniões internas do time do projeto.

Nesta etapa foi discutida a alocação de recurso do time de TI da empresa para a implantação, bem como os recursos necessários para iniciar a fase de testes da solução em ambientes de qualidade da empresa⁵. Também foi discutida a necessidade da empresa alocar recursos de negócio para a realização dos testes juntamente com o time de TI. Esses recursos apresentam-se como usuários de nível experiente nas áreas de compra, recebimento e armazenagem, além de operadores da área de produção. Por sua vez, os fornecedores apresentaram seus respectivos times que participariam da fase de teste tanto de negócio como de TI, respectivamente.

Foram detalhados nesta fase todos os requerimentos necessários para adequação da solução ao processo utilizado no Brasil de emissão de nota fiscal. Portanto, era necessário que de alguma forma, a solução fosse capaz de lidar com os dados da nota fiscal que acompanharia o embarque, entendendo que no momento que o processo de recebimento fosse concluído, todos os dados referentes a este aspecto seriam corretamente carregados do fornecedor para o ERP da empresa cliente, realizando assim de forma automática, toda a carga e processamento de dados relacionado a esta etapa do processo. Este aspecto tornou a ferramenta única e configurou-se um desafio para o time do projeto por se tratar de um aspecto novo na solução.

Também foi apresentado um panorama do plano de teste que seria necessário executar nos ambientes de teste do ERP da empresa. Este plano de teste era composto de aproximadamente 25 cenários que deveriam ser executados para validar a solução desenvolvida. Cada cenário procurava reproduzir uma situação que poderia ser vivida pelo processo normal de execução da produção, e eram compostos de algo em torno de trinta

⁵ Ambientes de sistemas paralelos que são utilizados para a realização de testes massivos na garantia de que a solução implantada no ambiente real de produção não apresente falhas quando da utilização diária. No caso da empresa, apresentam-se em três ambientes segregados com finalidades específicas.

passos que deveriam ser executados individualmente, sendo seus resultados devidamente registrados para análise do time do projeto. Desta forma, a evolução do projeto poderia ser monitorada, sendo as falhas acompanhadas para investigação, correção e testes futuros.

Na execução destes testes a expectativa do time de projeto era simular ao menos trezentas vezes o processo de entrega direta do início ao fim, validando a solução implantada no ERP da empresa, desde a liberação de ordem na produção, envio da informação ao fornecedor, retorno da confirmação do embarque pelo fornecedor, recebimento na empresa através do dispositivo RFId e fechamento no sistema SAP. Também seriam testadas as alternativas em caso de algum erro ocorrer como falha nas etiquetas RFId, falha de leitura no portal, indisponibilidade da internet e outros.

Por fim, foi discutida a estratégia que o time do projeto apresentou quanto ao processo de treinamento de usuários experientes e usuários finais, sendo acatada a sugestão do time do projeto que determinava que o time do projeto fosse responsável pelo treinamento dos usuários experientes e, os usuários experientes seriam responsáveis pelo treinamento dos usuários finais, contando com o apoio do time do projeto. Outro aspecto definido foi o fato de que os usuários finais seriam treinados em português, demandando assim dos usuários experientes a necessidade de tradução dos manuais de treinamento criados pelo time do projeto. Após todas as considerações do time do projeto, o grupo de coordenação do projeto aprovou a conclusão da fase, autorizando assim o time de projeto proceder com o início da Fase 3.

A Fase 3 foi apresentada no dia 30 de junho de 2009. Um aspecto importante foi o fato de que nesta fase ocorreu o todo o desenvolvimento técnico nas ferramentas da empresa sendo devidamente testada no primeiro ambiente de qualidade da empresa denominado de ambiente de integração. No ambiente de integração foi possível os usuários experientes observarem em uma instancia preliminar o processamento da solução dentro do SAP. No entanto, o ambiente de integração não tem conectividade com outros sistemas, sendo impossível reproduzir um cenário completo do processo de entrega direta.

Durante esta fase foram testados quarenta e oito cenários possíveis, sendo todos concluídos com sucesso ao final. Durante a execução destes cenários, foram apontados sete defeitos que foram corrigidos pelo time de desenvolvimento do SAP e devidamente testados novamente pelos usuários experientes.

Ainda nesta fase o projeto enfrentou uma dificuldade quanto a compra do portal RFID onde houveram atrasos sequenciais. Infelizmente para a realização da compra deste tipo de equipamento o processo interno da empresa de autorização de compra de ativo fixo consumiu quase três semanas para sua conclusão. Após a aprovação para emissão da ordem de compra, o processo de expedição do fornecedor internacional atrasou em decorrência da necessidade das faturas emitidas obedecerem à legislação local da zona franca de Manaus, quanto ao aspecto da compra de ativo fixo.

Havia a necessidade de uma descrição técnica detalhadas de cada item, bem como a necessidade de uma padronização no processo de embalagem dos itens de modo que no momento da fiscalização pela receita federal, houvesse a facilidade em explicar lote a lote o conteúdo do mesmo. Infelizmente este processo consumiu algo em torno de duas semanas para finalmente iniciar o embarque do fornecedor para o cliente.

Após estas semanas de espera, o material foi embarcado da origem para a fábrica via aérea. O processo aduaneiro correu normalmente sem grandes imprevistos e em poucos dias os portais estavam liberados e entregues na fábrica aguardando apenas o técnico do fornecedor montar, o que aconteceu em apenas um dia de trabalho. Após estes fatos, o time de coordenação do projeto resolveu aprovar a Fase 3 e autorizar o time do projeto prosseguir para a próxima fase.

A Fase 4 foi apresentada no dia 16 de setembro de 2009 e foram discutidos aspectos do projeto referente ao objetivos alcançados. Na ocasião foram apresentados os resultados dos testes que ocorreram já no ambiente de qualidade. Neste ambiente foram simulados vinte e nove cenários, sendo todos concluídos com sucesso ao final. Houveram dezesseis erros apontados, todos foram devidamente corrigidos pelos desenvolvedores de SAP e encaminhados para novo teste por parte dos usuários experientes. Neste ambiente a interconectividade foi promovida e os cenários foram testados juntamente com os fornecedores A e B.

Uma dificuldade apresentada nesta etapa foi o estabelecimento de contratos de preço em condições locais para os fornecedores. A empresa definiu que não poderiam existir contratos na ferramenta global de gestão dos contratos dos fornecedores na unidade monetária do Brasil (R\$). Este aspecto foi amplamente discutido junto ao time global, pois seria uma limitação da solução, impedindo assim que houvesse uma atualização automática dos preços no ERP da empresa. A solução definida pelo time de projeto foi a criação de um processo

alternativo baseado em entradas manuais da informação em uma sessão específica do SAP. Tais dados somente poderiam ser manipulados pelo time de desenvolvimento de fornecedores ou, em última instância, pelo time de compradores da empresa com a devida autorização do gestor da área.

Nesta reunião em especial foi coletada a aprovação do grupo de coordenação do projeto, em virtude de o próximo estágio exigir formalmente para transporte da solução do ambiente de qualidade para o ambiente de produção, o cumprimento desta exigência. Ainda foi discutido o plano de transição e preparação para início do processo de entrega direta na fábrica. Este plano continha em detalhes todos os passos que foram necessários a implantação e início do processo junto aos fornecedores locais.

Também foram definidos os regimes de suporte dos integrantes do time do projeto aos fornecedores e fábrica para execução de todos os passos no primeiro momento da solução. A data de início foi definida como o dia 19 de setembro de 2009 sendo, aprovada esta fase pelo time de coordenação do projeto e autorizado o time de projeto a proceder com as preparações para mover adiante.

No dia 19 de setembro de 2009 (sábado) aconteceu a primeira liberação de ordem de produção no novo processo, apenas com um exemplo para cada fornecedor sendo o mesmo processado do início ao final do processo. Todo o processo foi acompanhado de um quartel general estabelecido em uma sala da empresa onde ferramentas como vídeo e fone conferência estavam em funcionamento para alinhar as comunicações entre os times locais e internacionais que acompanharam cada passo do processo.

Foi escolhida uma ordem de produção pelo time de planejamento da fábrica. Após a conclusão da rotina de cadastro promovida pelos usuários experientes da empresa em diversas áreas e devida sinalização positiva, o time de planejamento da produção “libera” a ordem no ambiente de produção do ERP. Como era de se esperar, a ordem de produção liberada, gerou requisições de compra individuais para cada fornecedor na quantidade exata da ordem de produção. Em seguida, o ERP confirmou as respectivas requisições de compra transformando-as em duas ordens de compras individuais por fornecedor, que por sua vez, tornando ambas as ordens de compra firmes. Quando as ordens foram firmadas pelo ERP da empresa, um programa ativo capturou estas ordens de compra e criou os IDOCs (*Intermediate Document* – Documento Intermediário) para envio aos fornecedores.

Cada fornecedor recebeu seu IDOC em poucos segundos, sendo confirmado por ambos imediatamente. Após este momento, houve um período de preparação física do lote por parte de cada fornecedor. Nesta etapa, o processo foi desempenhado por ambos os fornecedores em suas respectivas fábricas. O fornecedor A concluiu seu processo e envio para entrega em pouco mais de 30 minutos, no entanto, encontrava-se em uma região mais distante da fábrica. Motivo este que levou o Fornecedor B a entregar seu material na empresa minutos antes e proceder com o recebimento através do portal RFID da Doca 1 com pleno sucesso de processamento.

Quando da chegada dos itens do Fornecedor A na empresa, foi utilizada a Doca 2 para verificação do segundo equipamento RFID, sendo o mesmo também processado com sucesso e concluído no ERP da empresa. Ambos os lotes foram devidamente endereçados ao time de produção que se encarregou de enviar para respectiva célula de produção.

No dia 20 de setembro de 2009 o processo foi iniciado na empresa de forma massiva para todos os componentes que obedeciam as premissas estabelecidas na empresa de ambos os fornecedores. Desta forma, foi concluído o processo de transição da solução para o ambiente de produção, finalizando assim a Fase 4 do projeto. A partir deste momento o time de projeto começou sua atuação referente ao suporte deste processo junto ao time de negócio na tentativa de elucidar alguma eventual dificuldade.

Após a Fase 4, a solução começou a ser utilizada na empresa de forma massiva e alguns pontos de melhoria foram identificados no processo. Os pontos mais importantes destacados foram:

- Necessidade de identificação visual dos caminhões operando em regime de entrega direta com a finalidade de evitar paradas desnecessárias na portaria da empresa;
- Necessidade de divulgação dos contatos internos de produção e armazém junto aos fornecedores;
- Necessidade de divulgação dos contatos dos fornecedores junto aos times de produção e armazém;
- Manutenção das etiquetas de caixa previamente adotadas na empresa, adicionado apenas a informação visível do número da ordem de produção que pertence a caixa;
- Destacar na nota fiscal o número das ordens de produção de cada embarque facilitando assim a conferência física dos lotes contra a nota fiscal;

- Identificar através de uma sequência lógica a necessidade de dividir os lotes em múltiplos paletes (Lote 1/3, Lote 2/3 e Lote 3/3), para melhor identificação no momento da conferência física;
- Estabelecer um lote múltiplo no ERP para as ordens de venda. Este artifício possibilitou ao sistema ERP criar muitas ordens de produção em quantidade múltiplas, estabelecendo assim um padrão comum aos fornecedores no qual se começou a definir um padrão de lote do lado do fornecedor. Como exemplo pode-se considerar para certo produto o lote múltiplo de 100 peças. Se uma ordem de venda para este produto, for colocado pela área comercial da empresa no valor de 1250 peças, o sistema ERP cria doze ordens de produção planejadas de 100 peças cada e a quantidade final que restou será considerada na última ordem de produção planejada contendo apenas 50 peças. Este conceito possibilitou aos fornecedores diminuir o tempo gasto no processo de contagem dos itens para confecção dos lotes a serem entregues;
- Reuniões mensais individuais com o Fornecedor A e B para avaliação da solução implantada e dificuldades enfrentadas ao longo período. Nestas reuniões participavam representantes dos fornecedores, time do armazém da empresa e o comprador local responsável.

No dia 15 de dezembro de 2009 foi apresentada ao time de coordenação do projeto a Fase 5 relacionada com o fechamento do projeto e transferência em definitivo da solução a fábrica. Após quase três meses de acompanhamento junto aos fornecedores e times operacionais da fábrica, o time de projeto já não era acionado em virtude do amadurecimento dos operadores e fornecedores da empresa. Nesta reunião foi abordado aspectos relacionados a gestão do projeto, cronograma alcançado, desempenho dos membros do time de projeto, avaliação da solução por parte da empresa, ocorrência de alguma eventual pendência, as melhores práticas e as dificuldades enfrentadas para implantação da solução.

Neste aspecto destaca-se que o time de projeto apresentou uma atuação muito participativa e proveu todo o suporte necessário à empresa para dar início ao processo de entrega direta à linha de produção. Também foi apresentado o nível de satisfação dos integrantes do projeto, que em geral, mostrou-se satisfeito com o andamento do projeto. Desta feita o time de coordenação do projeto decidiu aprovar a Fase 5 e dar por encerrado o projeto que estabeleceu na fábrica de Manaus a solução baseada no conceito de entrega direta.

6.3 O PROCESSO DE ENTREGA DIRETA à linha DE PRODUÇÃO

O resultado da pesquisa documental indica que existe um fluxo definido que exemplifica as etapas envolvidas na execução do processo de entrega direta na empresa. Este fluxo foi concebido pelo time de desenvolvimento do projeto e difundido na empresa com vistas a facilitar o entendimento do processo. Na Figura 3 segue o mesmo na íntegra.

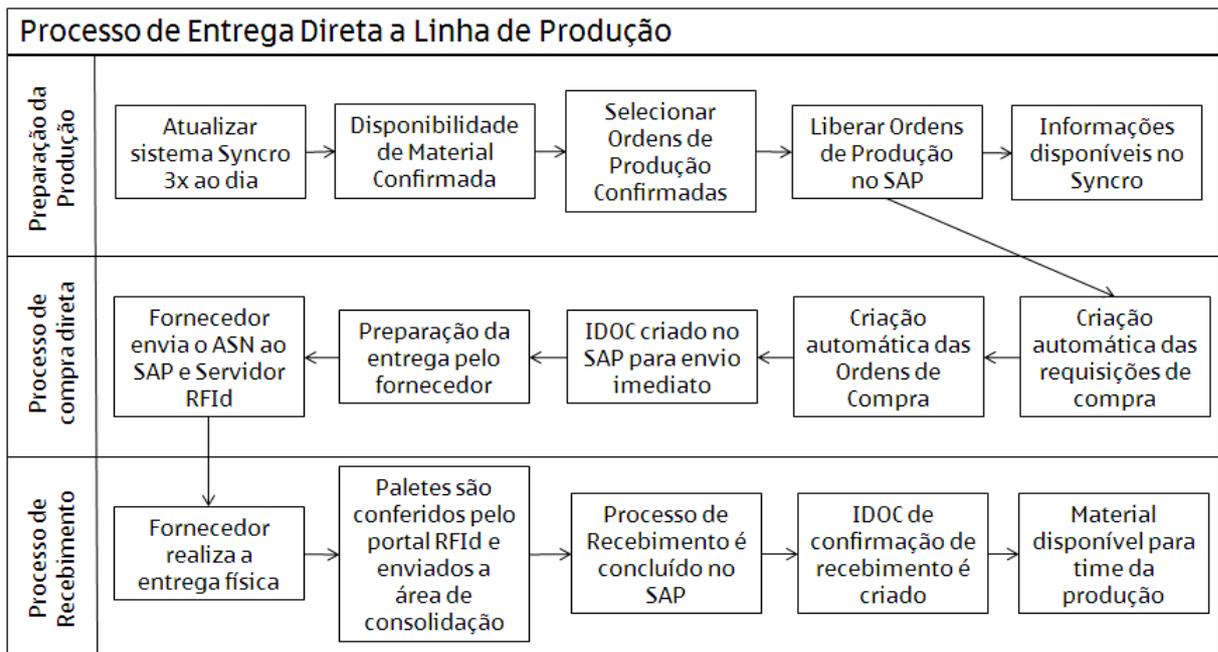


Figura 3 – Fluxograma do Processo de Entrega Direta

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

O processo de entrega direta da empresa pode ser analisado e entendido quando separado em três grandes blocos de atividades, sendo estes definidos como: Preparação da Produção, Processo de Compra Direto e Processo de Recebimento de Materiais e Faturas. No entanto, existem regras internas da empresa definidas devidamente nos documentos de concepção da solução, as quais definem alguns pontos que obrigatoriamente devem ser respeitados para que o processo venha ser aplicado em sua íntegra, sendo estes aqui descritos.

6.3.1 PREMISSAS BÁSICAS INTERNAS PARA O PROCESSO DE ENTREGA DIRETA

O conceito apresentado considera algumas premissas como fundamentais para a definição da aplicabilidade do processo, considerando critérios que são válidos aos itens,

fornecedores e a fábrica. Seguem os critérios observados para aplicação do método de entrega direta à linha de produção⁶:

Premissas Gerais

- O processo é aplicado apenas aos fornecedores na cidade de Manaus;
- Somente itens sem restrição de suprimento podem ser incorporados pela solução;
- Somente itens sem problemas de qualidade podem ser incorporados pela solução;
- Somente itens que fazem parte do processo final de customização são elegíveis ao processo de entrega direta.

Fornecedor

- Compreender o conceito do processo de entrega direta;
- Possuir capacidade de lidar com os sistemas estabelecidos pela empresa previamente como ERP e o sistema de comunicação da demanda;
- Capaz de investir em equipamentos para habilitar a funcionalidade do processo de entrega direta;
- Capacidade de inovação e mudança nos seus processos de embalagem, armazenagem e envio baseados na nova realidade do processo.

Fábrica

- Compreender o conceito do processo de entrega direta;
- Compreender os princípios do processo MTO (*Make to Order*) para produção do seu estágio final de customização;
- Compreender os elementos utilizados pelo sistema ERP da empresa;
- Analisar e revisar seus procedimentos internos adequando-os a nova realidade do processo de entrega direta, especialmente os processos de configuração de produto, planejamento, refugo de materiais, compras, desenvolvimento de fontes, mão de obra, lançamento de novos produtos e outros necessários.

6.3.2 PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO

Inicialmente, após a escolha dos fornecedores e itens baseados nas premissas adotadas, é necessário iniciar o processo junto ao fornecedor, através de um acordo em relação a data a

⁶ Fonte dos dados: Documentos do acervo interno da empresa do processo EDLP.

partir da qual o item será coordenado através do processo de entrega direta. Como existe a necessidade de uma informação mais frequente ao fornecedor, os fornecedores que operam em regime de entrega direta recebem a cada três horas, as informações via sistema de publicação da demanda. Isto habilita o fornecedor a acompanhar a evolução do plano de produção mais próximo da realidade em que as linhas operam na empresa.

Através do MRP, as demandas são calculadas e transferidas até os itens atualizando os mesmos quanto às necessidades futuras para os próximos dias bem como a execução que ocorre imediatamente na linha de produção. O ERP da empresa (SAP ECC 6.0) é a ferramenta que operacionaliza a evolução das demandas, bem como o consumo real na linha de produção através do apontamento de conclusão de produto nas linhas de produção.

Para este processo, é necessário que o fornecedor disponha de atualizações diárias dos números do plano de produção em um horizonte detalhado em semanas, para habilitá-lo analisar os números e definir sua melhor resposta diante das mudanças que podem ocorrer. O processo de confirmação dos números informados nos planos de produção a curto, médio e longo prazo fica inalterado, sendo o fornecedor responsável por esta confirmação. Outro aspecto importante é o fato de que os fornecedores devem manter as mesmas regras de níveis de estoque em relação aos seus produtos finais e estoques de matérias-primas.

A ferramenta de divulgação da demanda informa em detalhes as ordens de produção agendadas (*Work Queue*), as ordens apenas planejadas (*Planned Orders*) e também as demandas previstas futuras (*Uneschedule Orders*). Estas informações são publicadas em um horizonte diário e atualizadas pelo time de planejamento da empresa. Qualquer eventual risco de ruptura do fornecimento de material deve ser comunicado junto ao time de compras, no momento da confirmação da execução do plano de produção que ocorre semanalmente.

No momento que uma ordem de produção chega ao time de produção, sendo a mesma previamente agendada e confirmada quanto a disponibilidade de material, o time que planeja sua execução nas células de produção, define qual célula será utilizada para realizar a produção da mesma. Este planejamento pode ser considerado como um refinamento dos dados, com a finalidade de fazer o plano exequível no nível de células de manufatura as quais executarão a produção. Portanto nesta fase, a responsabilidade reside sobre o time de produção e um grupo de planejadores da execução divididos nos três turnos da empresa. Este time tem a responsabilidade de manter as células de produção alimentadas pelas ordens de produção, obedecendo alguns critérios previamente definidos pelo time do projeto. Na Figura

4 consta o modelo adotado pela empresa para realizar a liberação de ordens de produção, estabelecendo um ritmo para a cadeia de suprimento em regime de entrega direta.

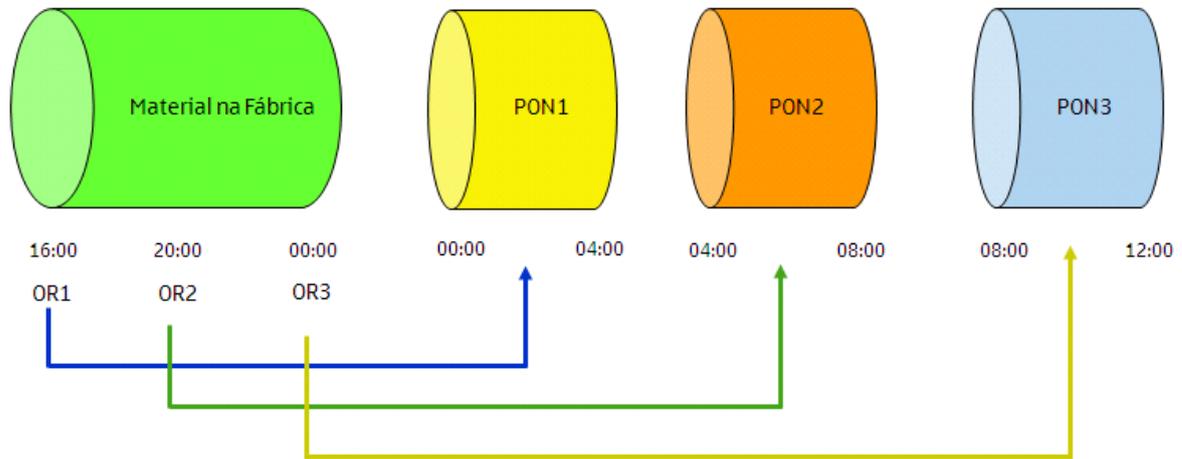


Figura 4 – Cronograma de liberação de Ordens de Produção

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

O processo de entrega direta estabelece janelas nas quais os planejadores da produção alocam ordens de produção (PON – *Production Order Number*) por grupo de células de produção. No entanto, isto deve ser executado de forma lógica e cadenciado para prover a cadeia de suprimento um ritmo na execução das entregas. Através deste conceito, o time de planejamento sempre observa o nível de execução de cada célula, alocando mais ordens de produção para manter a célula em funcionamento.

Na Figura 4 observa-se que no primeiro momento de liberação (OR – *Order Release*), a célula deve obrigatoriamente ter as próximas oito horas já alimentadas e devidamente encaminhadas pelas ordens de produção previamente agendadas. Neste momento, o planejador deve observar o andamento da execução desta célula para concluir se a mesma está em atraso na sua execução, ou em ritmo adiantado de execução, sendo isto fundamental para decisão da quantidade que será liberada de ordens de produção da janela da oitava à décima segunda hora de produção.

Caso o nível produtivo da célula fique abaixo do esperado, o planejador buscará equalizar este fato, liberando uma quantidade menor de ordens de produção, que possibilitará a célula produtiva eliminar seu atraso e, no caso oposto, o qual o ritmo de produção encontra-se acima do esperado, este planejador deverá necessariamente liberar uma quantidade de ordens de produção maior para compensar o consumo excessivo devido bom nível produtivo.

Este tipo de processo é facilmente compreendido quando se pensa em termos de um cano que gradualmente é montado ao longo do tempo, sendo um ritmo definido para realização das entregas que obrigatoriamente ocorrem em uma janela de quatro horas entre as mesmas, operando nos três turnos por seis dias na semana. As janelas definidas pela empresa para o planejamento e liberação das ordens de produção são:

- Primeiro Turno – Libera ordens de produção às 08:00 horas e às 12:00 horas;
- Segundo Turno – Libera ordens de produção às 16:00 horas e às 20:00 horas;
- Terceiro Turno – Libera ordens de produção a 00:00 hora e 04:00 horas.

Outro aspecto que deve ser observado nesta fase do processo, sendo detalhado como crítico é a necessidade de manter uma estabilidade na execução das ordens de produção no momento da liberação das mesmas. Isto quer dizer que não podem ocorrer mudanças na estrutura do produto, no planejamento, nem falta de algum recurso necessário a produção como, por exemplo, mão de obra. Ordens de produção que apresentem algum risco para sua execução somente devem ser liberadas com a aprovação de todos os envolvidos no processo.

6.3.3 PROCESSO DE COMPRA DIRETA

O processo de liberação das ordens de produção pelo time de planejadores encerra a fase de preparação da produção, levando para a próxima fase do processo de entrega direta. No entanto, para esta fase inicial do processo, existem algumas premissas que devem ser asseguradas para que o sistema da empresa não falhe levando a ruptura por falta de material na empresa.

Um aspecto muito importante é o fato de que como a sistemática da entrega direta é muito dinâmica, atualizações de preço nos contratos com os fornecedores devem ser concluídas previamente a execução do processo e em pior caso, ao menos uma semana antes de finalizar o contrato negociado vigente. Portanto, é necessário manter o registro de preços negociados no ERP sempre atualizado pelo time de desenvolvimento de novas fontes.

Observando esta necessidade e mantendo os contratos atualizados como necessário, o ERP da empresa captura estes preços nos contratos, procede com a transferência dos mesmos para o registro de preço do ERP e mantém assim um registro atualizado bem como um histórico da evolução do preço por item negociado, independente da periodicidade de

atualização que exige o contrato de cada fornecedor (mensal, bimestral, trimestral, quadrimestral e semestral).

Outro aspecto crítico é a necessidade de manutenção do ERP em termos de cadastro de item para que a funcionalidade do processo de entrega direta seja acionada. Esta responsabilidade reside sobre o time de compradores da empresa, contando com o suporte de usuários experientes dos times de compras e logística no caso de eventual dúvida.

Inicialmente, considerando o sucesso na fase de cadastro de item por parte dos times, o ERP da empresa realiza de forma automática a transformação das ordens de produção liberadas em requisições de compras por item. As requisições de compras por sua vez, são convertidas em ordens de compra de acordo com cada fornecedor contratado.

Neste momento, o processo de entrega direta introduz um novo conceito denominado pelo time do projeto como entrega fracionada (*Piece Picking*). Nesta nova realidade, os fornecedores devem seguir as quantidades mencionadas em cada ordem de produção que será produzida na empresa, entregando seus lotes exatamente de acordo com o pedido requisitado, deixando de existir o lote o qual o fornecedor estava acostumado a trabalhar.

Após a geração das ordens de compra, o ERP da empresa envia mensagens (*IDOC*) aos fornecedores com detalhes das entregas necessárias a janela de produção. Basicamente foram definidos dois tipos de integrações possíveis entre a empresa e seus fornecedores. A forma preferencial através da integração do ERP da empresa com o ERP do fornecedor, considerada mais estável e segura para troca de informações e, uma segunda forma baseada em uma ferramenta desenvolvida por um parceiro externo junto ao ERP da empresa, que disponibiliza aos fornecedores um serviço baseado em uma página de internet pela qual cada fornecedor pode obter a informação dos seus pedidos de forma detalhada.

Em ambos os casos, existe uma plataforma de troca de informação da empresa que gerencia as mensagens enviadas a cada fornecedor, acompanhando se as mesmas foram realmente entregues com sucesso ao seu destino final (*NAIP*). Desta forma, fica a cargo de cada fornecedor, monitorar seu ERP ou página de internet aguardando as informações necessárias ao embarque dos itens para a empresa.

Uma vez recebida a mensagem por parte do fornecedor, segue-se o processo de preparação física dos lotes a serem entregues de acordo com cada ordem de compra recebida. Esta preparação física requer do fornecedor a habilidade de lidar com quantidades diversas na

confeção dos lotes que serão expedidos ao seu cliente. Outro aspecto a mencionar é o fato de que esta preparação física deve respeitar um tempo necessário ao envio e recebimento do material por parte do cliente, dentro da janela de quatro horas disponível para esta entrega. Caso contrário, pode haver um atraso na sincronia necessária a execução da entrega, chegando o lote atrasado e gerando uma parada de linha por falta de material.

Uma vez concluído o processo de preparação física dos lotes que serão enviados de acordo com cada ordem de compra, o fornecedor deve identificar todas as caixas com uma etiqueta padrão informando qual ordem de produção pertence a referida caixa. Esta etiqueta pode ser adaptada das etiquetas em uso por cada fornecedor, no entanto devem indicar claramente o número da ordem de produção ao qual se destina a caixa.

Além da etiqueta individual da caixa, foi desenvolvida uma etiqueta coletiva por lote. Esta etiqueta por lote, tem a peculiaridade de utilizar a tecnologia RFID (*Radio Frequency Identification*), sendo portanto necessário ao fornecedor adquirir uma impressora com estas características. O propósito desta etiqueta de lote é identificar quais ordens de produção foram atendidas quando concluído o processo de recebimento dos itens no ERP da empresa. Portanto, visa facilitar também a identificação dos lotes quando da inspeção de entrada. De forma detalhada, no momento em que o fornecedor agrega ordens de produção em um lote, atingindo este a capacidade máxima de ocupação, a etiqueta RFID deve ser gerada para que a identificação da ordem de compra dentro do lote seja possível.

Uma vez que a etiqueta RFID é gerada, automaticamente uma mensagem (ASN – *Advanced Shipping Notice*) é enviada ao ERP do cliente, sinalizando que um embarque vai iniciar. Esta mensagem passa do ERP do fornecedor a plataforma de conexão entre os parceiros, endereçando a mesma para o ERP da empresa, onde a mensagem é tratada sendo criada uma pendência de recebimento. Esta mensagem apresenta algumas características suficientes para que ocorra a identificação da ordem de compra que será entregue na empresa e vinculada no ERP do cliente, fechando assim a ordem de compra quando do recebimento concluído.

Outro destino que a mensagem ASN encontra é o servidor RFID do portal que contém as antenas capazes de realizar a leitura das etiquetas RFID no momento que o lote cruza as docas de recebimento da empresa, dando início ao processo de recebimento.

6.3.4 PROCESSO DE RECEBIMENTO

O servidor RFID identifica a expedição do lote do fornecedor dando início ao processo de recebimento RFID através de um portal na internet dedicado para este fim. A Figura 5 trás um resumo da troca de informação sistêmica ocorrida bem como a movimentação física procedente do fornecedor a empresa.

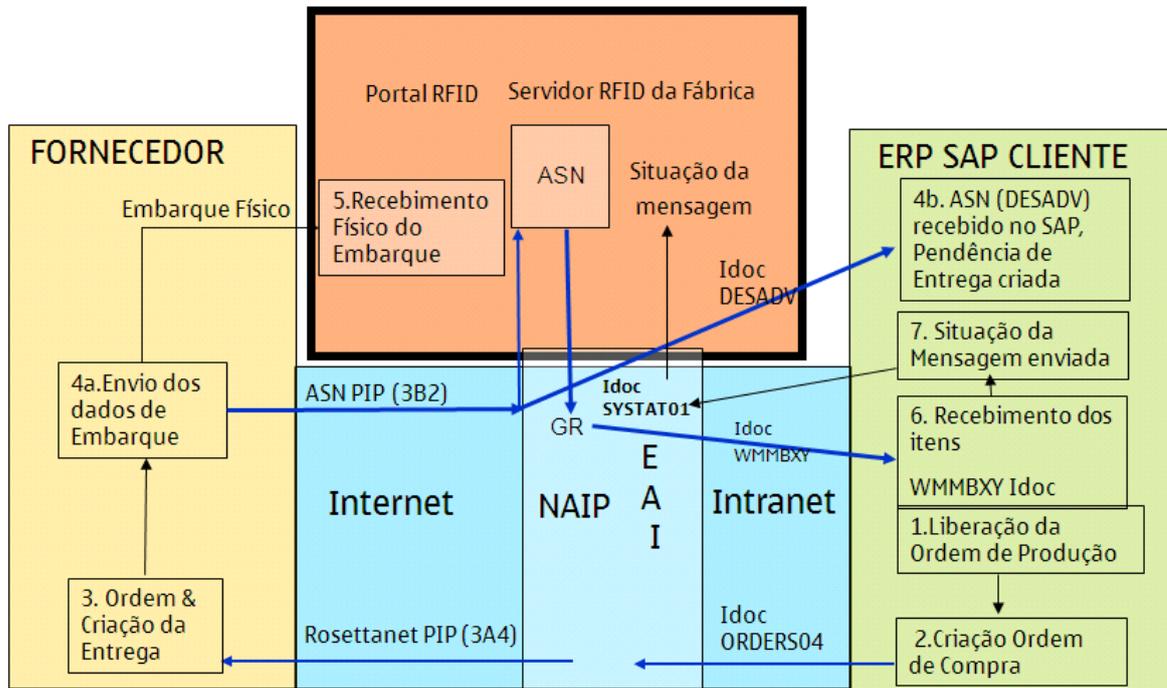


Figura 5 – Esquema técnico do processo de entrega direta

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Após o envio do lote fisicamente do fornecedor ao cliente, o caminhão sinalizado especialmente para receber toda a prioridade por parte da portaria do cliente, segue para as docas onde primeiramente é realizada uma verificação em sua documentação quanto a qualidade da informação prestada pelo fornecedor. Seguindo assim o processo de descarregamento do caminhão.

O portal onde será realizado o processo de recebimento fica instalado nas docas de recebimento dedicadas ao processo de entrega direta, impossibilitando o acesso ao armazém da empresa sem antes passar pelos leitores RFID. No momento em que o caminhão do fornecedor aporta às docas da empresa, são abertas as portas para descarga e neste momento, funcionários terceirizados da empresa adentram ao caminhão para proceder com a retirada dos lotes. Cada lote obrigatoriamente passa entre as antenas RFID, sendo registrados suas

codificações únicas de envio e habilitando o processo de inspeção física na ferramenta do servidor RFID na página da internet.

Esta etapa é importante no processo de recebimento, pela necessidade do atendimento de requerimentos de segurança básicos para garantir que não venha a existir duplicidade de informações e, um embarque venha a ser recebido múltiplas vezes. Uma vez lida a etiqueta RFID, o sistema registra e não aceita novamente outra leitura no portal RFID. Mesmo que eventualmente a leitura ocorra, o sistema acusa que esta etiqueta já foi lida e registrada. Na Figura 6 pode-se observar o modelo de portal RFID que é usado na empresa nos portões de recebimento do armazém de matéria-prima.



Figura 6 – Modelo de portal RFID usado pela empresa.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

No momento em que a carga cruza o portal RFID, fica habilitado para procedimento da inspeção física as ordens de compra que devem ser concluídas no ERP da empresa. O servidor RFID possui uma página de internet que aciona o processo de recebimento tão logo concluída a inspeção de entrada. Vale ressaltar que, originalmente, o conceito da entrega direta não considera esta inspeção física recebendo diretamente no ERP da empresa o que passar pelo portal RFID.

No entanto, a empresa definiu como premissa interna para a solução, que houvesse um momento no qual ocorra uma inspeção física de material até o momento no qual o fornecedor

demonstrasse segurança e robustez com o processo de entrega direta. Motivo este que gerou a criação do processo de inspeção física na ferramenta. Na Figura 7 segue a interface gráfica da página do servidor RFID para conclusão do processo de recebimento RFID.

ASN ID	Supplier	Shipment time	Pallets	Status	Archive
10000090194	Hansaprint	17.04.2008 10:57	1	GR Sent to SAP	Archive
10000069303	Hansaprint	20.02.2008 15:25	1	Ok	Archive
10000069304	Hansaprint	20.02.2008 15:25	1	Ok	Archive
10000069305	Hansaprint	20.02.2008 15:25	1	Ok	Archive
10000057358	Hansaprint	04.02.2008 13:19	1	Error	Archive

Figura 7 – Interface gráfica do portal para recebimento RFID

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Quando o ASN é enviado pelo fornecedor, esta informação encontra o servidor RFID ficando não habilitada para procedimento com o recebimento. No entanto, quando a carga cruza o portal RFID, a situação do ASN muda, sendo possível proceder com o recebimento do mesmo em dois estágios. Inicialmente, ficando habilitado para inspeção física e em seguida, aguardando uma confirmação do operador quanto a sua confirmação das quantidades fisicamente recebidas para proceder com a confirmação.

No momento em que ocorre a confirmação do lote no portal RFID, o ERP da empresa, confirma todas as ações de forma automática para que o recebimento seja concluído com sucesso, gerando assim saldo suficiente nos estoques da empresa e procedendo com toda a escrituração necessária.

Tão logo ocorra a conclusão do processo de recebimento físicos e sistêmico, o estoque gerado deste recebimento é alocado diretamente no estoque o supermercado⁷ da produção, fazendo-se necessário o envio imediato para preparação, juntamente com outras matérias-primas que compõe o kit de montagem da ordem de produção.

Neste aspecto, um arranjo físico foi idealizado pelo time de armazém e produção que possibilitou o procedimento deste pagamento diretamente. A Figura 8 mostra como ficou definido a nova disposição física do armazém alocando uma área específica para recebimento de materiais em regime de entrega direta.

⁷ Supermercado é o local onde todos os componentes são agrupados para envio imediato às células de produção da empresa, de acordo com a quantidade de cada ordem de produção a ser executada.

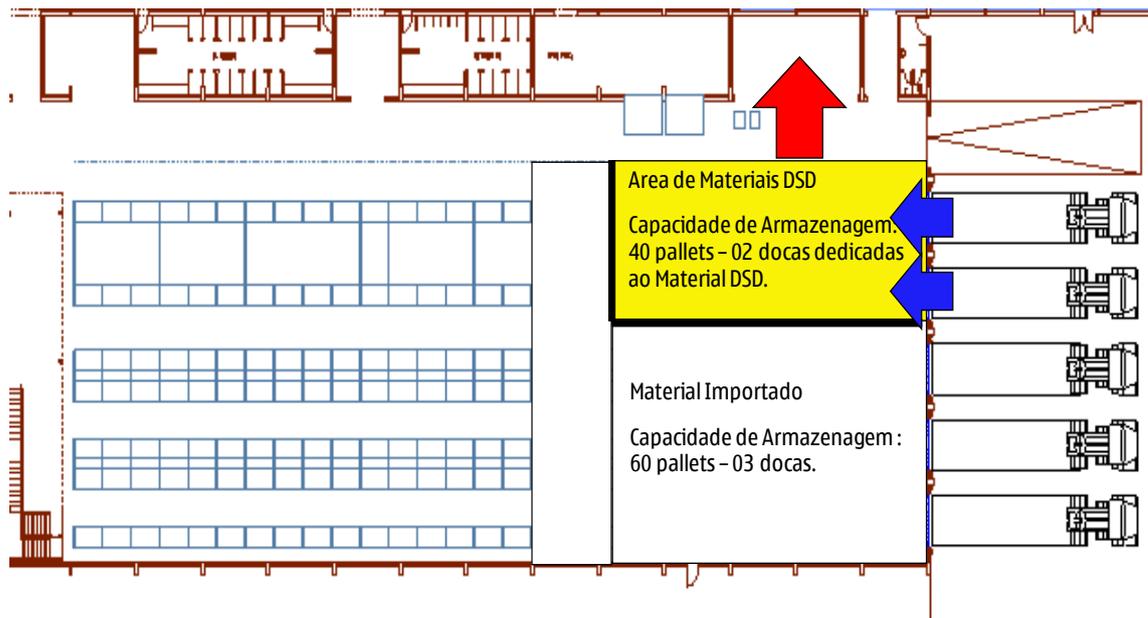


Figura 8 – Disposição Física do Armazém

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Dois portões foram reservados ao recebimento dos embarques no regime de entrega direta, e a área segregada para alocação temporária dos lotes para solicitação da produção. As setas horizontais demarcam as docas de recebimento para entrega direta, e a seta vertical a região por onde são endereçados os itens ao supermercado e posteriormente entrega as células de produção respectivamente.

Existem dois equipamentos disponíveis na empresa instalados em cada uma das docas reservadas ao processo de entrega direta. Baseado em informações do time do projeto, um dos motivos para este tipo de configuração é o fato de contar com uma segunda ferramenta com alternativa em caso de falha de um dos portais RFID.

Após o processo de recebimento concluído, os itens de entrega direta são alocados em uma área específica a qual somente tem finalidade similar a um corredor de passagem de material, sendo acionado o time de supermercado da empresa para a retirada do mesmo e montagem dos kits que serão entregues nas respectivas células de produção.

Os itens de entrega direta já se encontram em condições nas quais se endereça a quantidade certa de acordo com a ordem de produção, a qual será iniciada em determinada célula de produção, juntamente com os outros tipos de materiais comprados pela empresa.

6.3.5 RELATÓRIOS DE CONTROLE DO PROCESSO DE ENTREGA DIRETA

Existem dois relatórios que suportam o gestor do processo de entrega direta, procurando facilitar o acompanhamento dos pedidos enviados aos fornecedores bem como a conclusão dos mesmos por parte dos fornecedores tais como:

- Ordens de compra pendentes de recebimento, onde se pode observar uma sinalização, com base em cores (Vermelho, Amarelo e Verde da esquerda para direita), das ordens de compra que ainda estão em aberto, sendo esta ferramenta a principal informação dos compradores (Figura 9);

Release	Time	TR Number	Item	Production Order	Prod. Order Status	GR Status	PO Item	Material Code	Sales Order
14.10.2009	18:22:53	1205317	1	13205211	REL	●●●	20188681/00010	9213594	6636298
14.10.2009	18:22:53	1205318	1	13205211	REL	●●●	20188690/00020	9444216	6636298
14.10.2009	18:22:53	1205319	1	13205211	REL	●●●	20188690/00010	9444218	6636298
14.10.2009	18:22:54	1205321	1	13205215	REL	●●●	20188682/00010	9213594	6636304
14.10.2009	18:22:54	1205322	1	13205215	REL	●●●	20188691/00010	9444216	6636304
14.10.2009	18:22:54	1205323	1	13205215	REL	●●●	20188691/00020	9444218	6636304
14.10.2009	18:23:41	1205325	1	13205219	REL	●●●	20188683/00010	9213594	6617858
14.10.2009	18:23:41	1205326	1	13205219	REL	●●●	20188692/00010	9444218	6617858
14.10.2009	18:23:45	1205328	1	13205220	REL	●●●	20188684/00010	9213594	6617858
14.10.2009	18:23:45	1205329	1	13205220	REL	●●●	20188693/00010	9444218	6617858
14.10.2009	18:23:45	1205331	1	13205221	REL	●●●	20188685/00010	9213594	6617865
14.10.2009	18:23:45	1205332	1	13205221	REL	●●●	20188694/00010	9444218	6617865
14.10.2009	18:23:46	1205334	1	13205222	REL	●●●	20188686/00010	9213594	6617865
14.10.2009	18:23:46	1205335	1	13205222	REL	●●●	20188695/00010	9444218	6617865
13.10.2009	06:33:43	1204870	1	13205225	REL	●●●	20188022/00010	9205774	6644500
10.10.2009	22:52:08	1203758	1	13205236	REL	●●●	20185029/00010	9205774	6634131
10.10.2009	22:52:11	1203761	1	13205238	REL	●●●	20185030/00010	9205774	6634131
10.10.2009	22:53:03	1203764	1	13205239	REL	●●●	20185031/00010	9205774	6627358
13.10.2009	22:55:05	1204568	1	13205248	REL.CNF	●●●	20187753/00010	9216237	

Figura 9 – Relatório de acompanhamento das ordens de compra abertas.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

- Detalhes das ordens de compra abertas por fornecedor. Este relatório possibilita ao comprador observar de forma detalhada, os dados internos das ordens de compra liberadas e enviadas automaticamente aos fornecedores (Figura 10).

Purch. Doc.	Item	CoCd	Type	Vendor	Vendor name	POrg	PGRS	Curr	Document date	Material No.	Plant	TaxiCode	TrackingNo	Net price	Price unit	Order Qty	Open Qty	Order unit
20190204	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224333	109,96	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190204	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444862	BR03	Y0	13224333	439,85	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190211	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444216	BR03	Y0	13224313	221,93	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190211	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224313	109,96	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190212	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224315	109,96	1.000	2.000,000	2.000,000	PC
20190212	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444216	BR03	Y0	13224315	221,93	1.000	2.000,000	2.000,000	PC
20190213	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444862	BR03	Y0	13224326	439,85	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190213	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224326	109,96	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190214	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444862	BR03	Y0	13224330	439,85	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190214	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224330	109,96	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190215	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444862	BR03	Y0	13224337	439,85	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190215	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224337	109,96	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190217	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444218	BR03	Y0	13224334	109,96	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190217	20	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	9444862	BR03	Y0	13224334	439,85	1.000	2.500,000	2.500,000	PC
20190220	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	0253809	BR03	Y0	13224309	3.089,66	1.000	500,000	500,000	PC
20190222	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	0253809	BR03	Y0	13224310	3.089,66	1.000	1.000,000	1.000,000	PC
20190223	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	0253809	BR03	Y0	13224311	3.089,66	1.000	1.000,000	1.000,000	PC
20190224	10	BR10	ZNB2	417680	PERLOS LTDA	BRD1	TYC	BRL	15.10.2009	0253809	BR03	Y0	13224312	3.089,66	1.000	500,000	500,000	PC

Figura 10 – Relatório do detalhamento das ordens de compra abertas

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Ambos os relatórios visam municiar o comprador para realizar um acompanhamento proativo junto aos fornecedores e, em caso de algum problema mais sério em termos sistêmicos, prover aos usuários experientes um detalhamento de informações que pode contribuir para a resolução do problema antes de uma eventual ruptura por falta de material nas linhas de produção da empresa.

6.3.6 CASOS EXCEPCIONAIS E SUPORTE TÉCNICO

O processo de compra direta contempla em seus procedimentos internos, diversas alternativas as quais podem ser utilizadas em eventuais situações nas quais a ferramenta pode enfrentar dificuldades mediante falha de equipamentos ou recursos necessários.

O relatório demonstrado na Figura 10 pode ser utilizado pelo comprador como uma alternativa de envio de dados aos fornecedores no caso de alguma eventualidade ocorrer levando assim a indisponibilidade da conexão via internet. Quando este tipo de problema acontece, a comunicação necessária ao processo de entrega direta interrompe-se, restando então a alternativa de envio manual através deste relatório.

Por outro lado, no processo de recebimento foi desenvolvido dentro do ERP da empresa, sessões específicas para lidar com o processo de compra direta, principalmente no caso dos equipamentos RFID falharem por algum motivo. Na Figura 11 observa-se a sessão que é utilizada como alternativa para o processo de recebimento dos itens os quais funcionam em regime de entrega direta, possibilitando assim, o recebimento dos mesmos sem a necessidade de parar o funcionamento da solução mediante as eventualidades ocorridas.

The screenshot shows the 'Direct GR Posting' SAP interface. It includes the following elements:

- NF#**: 12345 (highlighted in yellow)
- SSCC**: 090715563900008034
- Deliv.note**: 1120004451059
- PO** and **PON** table:

PO	PON
<input checked="" type="checkbox"/> 20020433	12528365
<input checked="" type="checkbox"/> 20020440	12528373
<input checked="" type="checkbox"/> 20020441	12528374
- Buttons**: F3 Back, PgDw, F6 Show, F8 Post.

Red callout boxes provide instructions:

- Pointing to the NF# field: **Digite o número da NF encontrado na documentação do fornecedor.**
- Pointing to the PgDw button: **Botão de rolagem em caso de múltiplas POs**
- Pointing to the F8 Post button: **Após conferência pressione F8 para enviar as informações ao SAP.**
- Pointing to the checkboxes in the PO/PON table: **Remova o flag para recebimento parcial**

Figura 11 – Sessão do ERP para recebimento.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Além destes tipos de alternativas para lidar com a excepcionalidade, a plataforma de comunicação quando da interrupção de comunicação entre os sistemas, fica armazenando os dados para posteriormente enviar os dados deixando assim o sistema propriamente atualizado e operante.

Outro aspecto a mencionar é o fato de que mesmo na utilização de etiquetas RFID para o lote, as etiquetas de identificação individual de caixa, continuam em uso sendo as mesmas codificadas em barra, portanto assim uma outra alternativa de entrada de dados no ERP da empresa.

6.4 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO

Conforme explanado no capítulo dos procedimentos metodológicos, um questionário foi aplicado seguindo assim o protocolo de pesquisa o qual regeu uma definição teórica, criação de proposições para análise, definição de variáveis para verificação e por fim, definição das fontes a serem pesquisadas neste trabalho.

O questionário foi estruturado de uma forma que as afirmações são atribuídas a variáveis que podem ser analisadas através de suas respostas e, portanto confirmar ou não a proposição definida (vide Quadro 9). Em seguida, foram distribuídos a quatorze pessoas que atuavam no processo EDLP em várias áreas da empresa, incluindo-se fornecedores que participam da solução implantada.

Proposição	Variável	Afirmações do Questionário para Avaliação
O processo de Entrega Direta reduz os estoques porque utiliza ferramentas de TI que viabilizam a troca de informações com os fornecedores, proporcionando a mecanização de processos transferindo etapas do processo ao fornecedor.	Melhoria de Processo	As ferramentas de Tecnologia utilizadas permitem o processo trabalhar na forma de EDLP. Processos internos da empresa são automatizados em decorrência do uso da EDLP.
	Níveis de Estoque	Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.
	Troca de Informação	A troca constante de informações entre os parceiros suporta a execução do EDLP. Constata-se o fato de que algumas etapas de processos internos foram repassadas aos fornecedores na utilização do EDLP.

O processo de Entrega Direta não ocasiona parada de linha por falta de material na empresa, pois o ciclo de suprimento é constante e sincronizado com a execução da linha de produção.	Paradas de Linha de Produção	Existe um ciclo de suprimento contínuo que reduz o risco de parada de linha.
	Execução Sincronizada	A execução da produção possibilita a sincronia do suprimento de materiais no EDLP. Um fluxo de materiais mais ágil deve ser colocado em prática por causa da EDLP.
O processo de Entrega Direta define critérios de aceitação aos fornecedores e componentes que serão integrados neste processo, possibilitando a redução dos níveis de estoque dos itens.	Critério de Aceitação	Fornecedores e componentes seguem premissas definidas para atuação no EDLP.
	Níveis de Estoque	Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.

Quadro 9 – Afirmções do questionário e variáveis para análise

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma afirmação foi elencada para avaliar o grau de concordância dos entrevistados quanto ao uso de ferramentas de tecnologia da informação e a melhoria nos processos. Desta forma, busca-se saber se é do entendimento dos usuários do processo EDLP, que a TI tem suportado e possibilitado a execução deste processo. Segue no Gráfico 1 a resposta obtida da participação de todos os envolvidos.

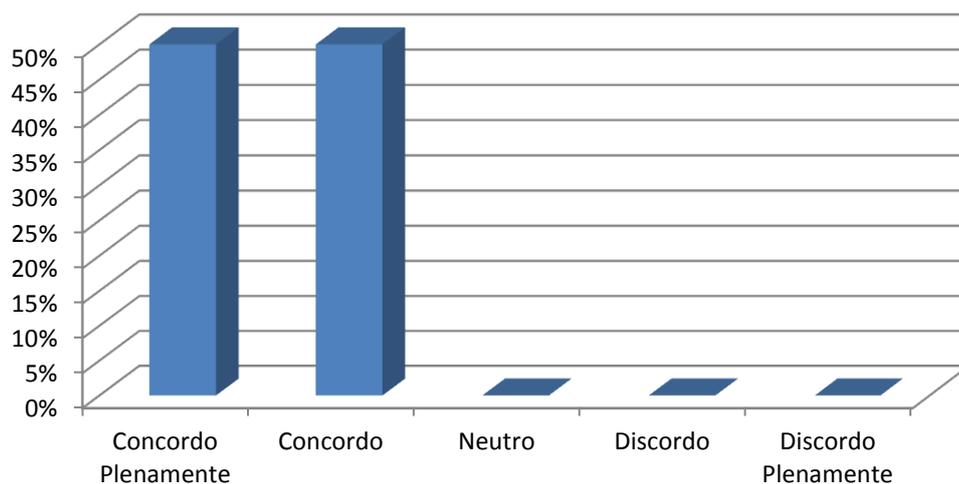


Gráfico 1 – Grau de concordância quanto à melhoria de processo

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

Observa-se que 50% dos respondentes concordam plenamente e outros 50% concordam com tal afirmação. Não houve pessoas que discordaram ou mostraram-se neutras

quanto ao quesito em tela. Baseado neste resultado entende-se que os respondentes tem o conhecimento que a tecnologia da informação através de suas ferramentas utilizadas no processo de EDLP, é importante e assim sendo, viabiliza o mesmo.

Outro aspecto importante analisado ainda dentro deste assunto é obtido através da afirmação três que foi definida como processos internos da empresa são automatizados em decorrência do uso da EDLP. Desta forma, além da percepção quanto à importância da TI, observa-se também que existe um amplo entendimento que os processos internos da empresa relacionados ao processo EDLP foram automatizados. Observa-se que processos anteriormente realizados de forma manual pelo time de recebimento da fábrica foram automatizados em decorrência das possibilidades que o processo de entrega direta oferece, uma vez que utiliza a possibilidade de compartilhamento de informações por meio eletrônico.

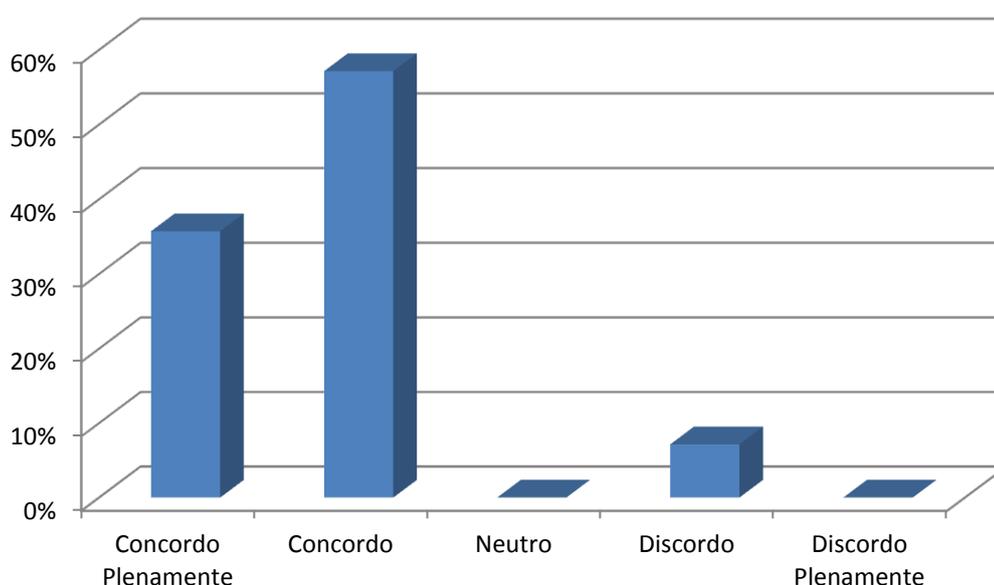


Gráfico 2 – Grau de concordância quanto à automatização de processos internos

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

No Gráfico 2 constata-se que 36% dos entrevistados concordam plenamente e 57% concordam com tal afirmação, perfazendo assim um total de 93% das pessoas que entendem que houve de alguma forma automatização de processos em decorrência da utilização do EDLP. Ainda uma pessoa discorda desta afirmação.

Em relação a variável de melhoria de processo a qual originou as assertivas elaboradas no questionário percebe-se que os respondentes compreendem que as ferramentas de TI aplicadas no processo tornam viável a entrega direta. Percebe-se que as pessoas conhecem as

ferramentas que são utilizadas e reconhecem vantagens em sua utilização. Em segunda instância percebe-se que as pessoas tem entendimento que etapas do processo anterior foram automatizadas através da solução baseada no conceito de entrega direta.

Sendo assim, concluí-se que houve melhoria de processo com a implantação do processo de entrega direta na empresa, atestado pelas respostas dos usuários no questionário relacionado às perguntas que avaliam esta variável. Houve ainda um respondente que discordou da maioria não percebendo assim a automatização dos processos internos, mesmo a despeito dos exemplos conhecidos pelos demais usuários do processo de entrega direta.

A próxima variável definida foi relacionada ao nível de estoque. Foi definida como afirmação para verificação desta variável a frase que declara a percepção da redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP. Desta forma, as pessoas que respondem a este questionamento, constataam que o processo EDLP gera benefícios no que tange a redução do nível do estoque para os itens que atuam neste processo.

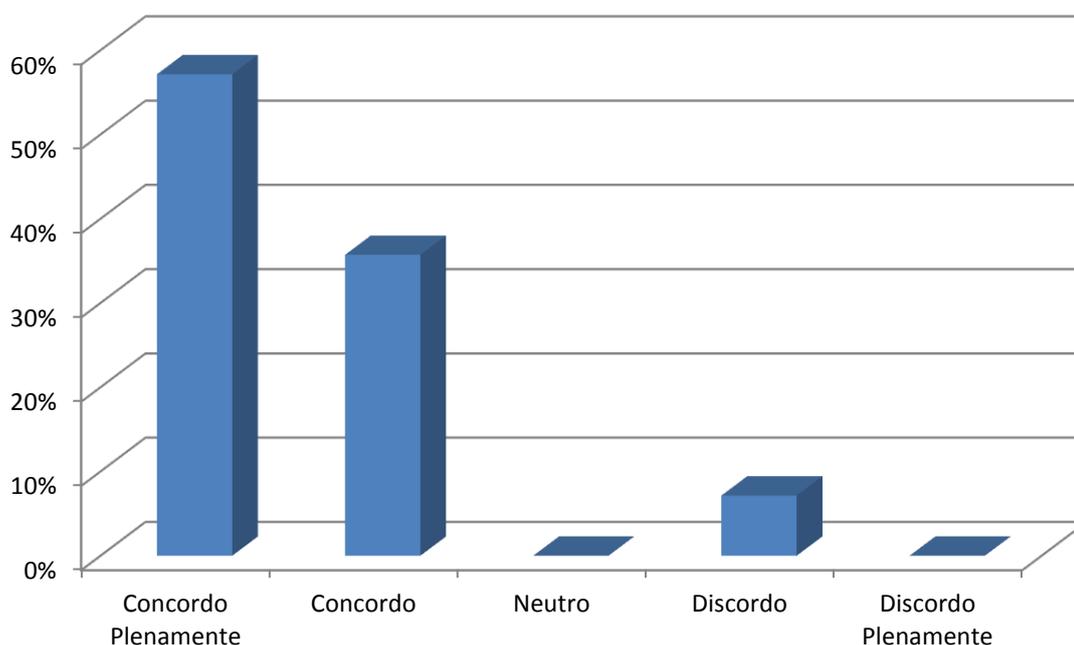


Gráfico 3 – Grau de concordância quanto à redução do nível do estoque

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

No Gráfico 3 nota-se que 57% das pessoas concordam plenamente e 36% concordam com esta informação, perfazendo assim um total de 93% dos respondentes com o entendimento de que o EDLP reduz o inventário em processo. Ainda registra-se que uma pessoa discorda da maioria quanto a este assunto.

Os respondentes demonstram através de suas respostas a percepção que o processo de entrega direta aplicado aos itens definidos, resulta em uma redução de estoque visível no processo produtivo, uma vez que conta apenas com o saldo de material entregue pelo fornecedor, limitados às ordens de produção liberadas previamente. As quantidades que são manuseadas entre a área de recebimento e supermercado são visivelmente contadas por ordem de produção que será executada nas próximas horas, devendo ser alocadas na sequência de consumo das células de manufatura.

Portanto, concluí-se que o processo de entrega direta limita o saldo de itens em processo, reduzindo assim o nível de estoque e atrelando as ordens de produção liberadas para execução. Ainda houve um respondente que discordou não percebendo assim a redução do nível de estoque no processo. Isto pode ser mais bem entendido quando foi observado que se tratava da resposta de um dos fornecedores que alega em suas observações não ter conhecimento do processo interno da empresa e por este motivo não poderia se pronunciar.

A próxima variável a ser analisada é a troca de informação no processo de entrega direta. A primeira afirmação que foi elencada com a finalidade de extrair os dados observa a troca constante de informações entre os parceiros suporta a execução do EDLP. Neste aspecto, procura-se entender a percepção das pessoas quanto a necessidade de uma troca de informações mais frequente possibilitando assim a execução do processo EDLP.

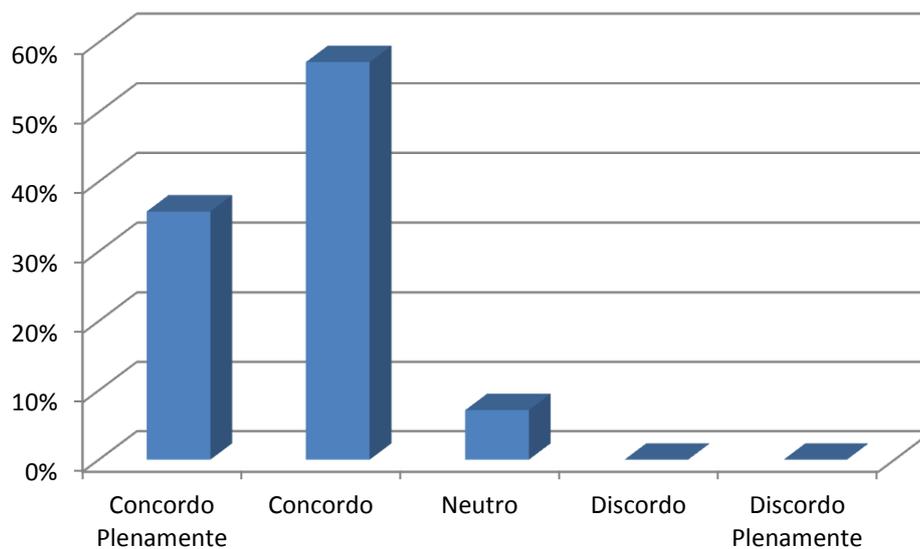


Gráfico 4 – Grau de concordância quanto à necessidade de troca de informação

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

No Gráfico 4 nota-se que 36% das pessoas concordam plenamente e 57% das pessoas concordam que no processo EDLP existe uma troca de informações mais constante entre os parceiros. Observa-se que uma pessoa registrou sua neutralidade quanto ao assunto referido.

Ainda dentro deste assunto foi elaborada uma segunda afirmação na qual busca-se constatar o fato de que algumas etapas de processos internos foram repassadas aos fornecedores na utilização do EDLP. Tal afirmação visa extrair o entendimento das pessoas quanto às mudanças ocorridas no processo, que foram transferidas aos fornecedores.

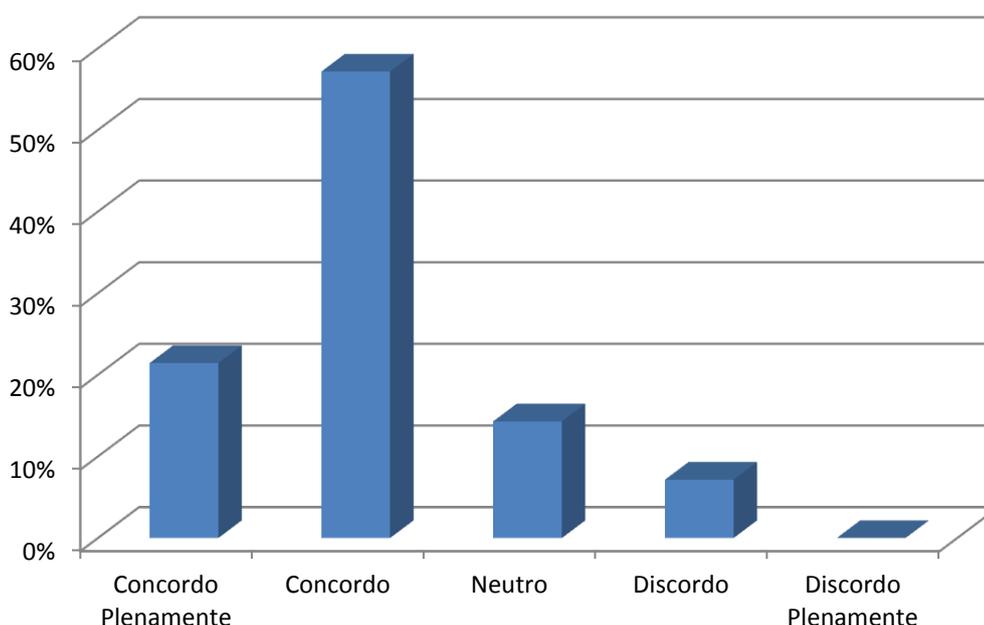


Gráfico 5 – Grau de concordância quanto à transferência de processos internos

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

De acordo com o Gráfico 5, nota-se que 21% das pessoas concordam plenamente, 57% das pessoas apenas concordam, 14% se mostram em uma posição de neutralidade e 7% discordam de tal afirmação. Observa-se que 78% estão favoráveis a concordar com a afirmação proposta no questionário.

Percebe-se através das repostas que o processo de entrega direta tem a necessidade de estabelecer a troca de informação intensa entre os parceiros comerciais. Isto se dá especialmente ao fato dos sistemas desenvolvidos trabalharem de forma intensificada na tentativa de prover ao fornecedor uma visibilidade mais atualizada da situação da execução das linhas de produção da empresa. Outro aspecto importante é a resposta a esta situação por

parte do fornecedor que se traduz na realização das entregas sendo os dados de embarque enviados previamente aos sistemas da empresa.

Ainda observando este aspecto, percebe-se nas respostas a consciência de que etapas do processo que eram realizadas pela empresa, agora são inteiramente de responsabilidade do fornecedor como, por exemplo, a conferência física dos lotes a serem enviados para as células de produção. Em virtude do limitado tempo de suprimento, a empresa apenas procede com o recebimento e destinação dos lotes as células de produção, partindo assim da premissa que o fornecedor realizou a contagem e conferência dos lotes enviados. Portanto, conclui-se que baseado nas afirmações respondidas existe troca de informações necessárias ao andamento do processo de entrega direta na empresa, atestado pelos envolvidos no processo.

Em seguida, para analisar a variável definida como parada de linha de produção foi criada a afirmação com a finalidade de extrair a percepção das pessoas quanto a este assunto, sendo a mesma definida através da frase: Existe um ciclo de suprimento contínuo que reduz o risco de parada de linha.

Tal afirmação busca entender que na realidade da EDLP, em virtude da redução do ciclo de entrega de suprimentos por parte dos fornecedores, o risco de parada de linha por falta de material na empresa reduz. Isto muito pelo fato de que o fornecedor realiza entregas frequentes em quantidades que serão direcionadas à linha de produção diretamente de acordo com o plano. No Gráfico 6 seguem as respostas.

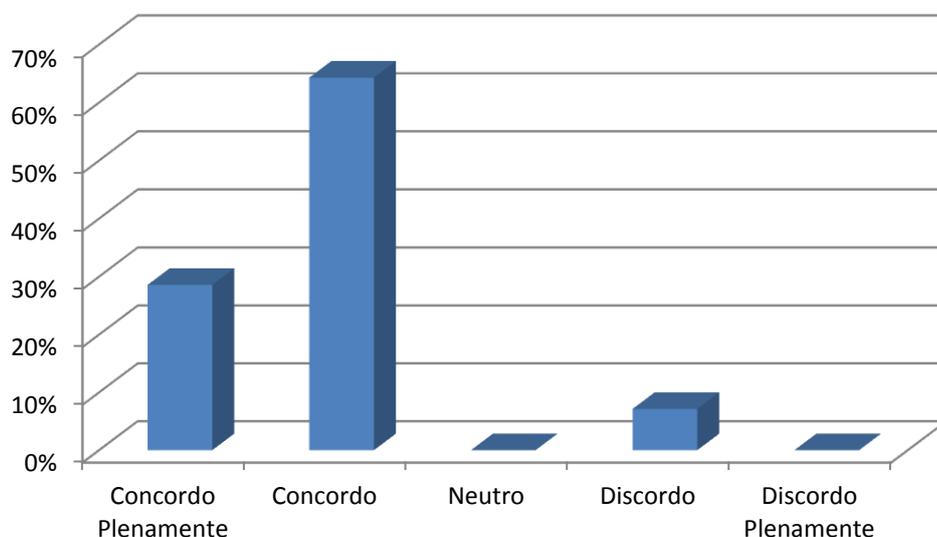


Gráfico 6 – Grau de concordância quanto à redução do risco de parada de linha

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

Observa-se que 29% das pessoas concordam plenamente, 64% das pessoas concordam e 7% discordam da afirmação. Nota-se que mais uma vez é percebido pelas pessoas que trabalham no processo EDLP, que o aumento da frequência de entrega reduz a possibilidade de uma ruptura de estoque, considerando que a quantidade de material em disposição da empresa seja a dedicada às ordens de produção que serão executadas.

A análise da percepção obtida das respostas indica que com a elevação da frequência de entrega em lotes menores, possibilita a empresa no máximo ficar sem suprimento entre as janelas as quais as ordens de produção são liberadas. Alguns fatos importantes podem ser observados para um melhor entendimento deste aspecto. Inicialmente as ordens de produção são liberadas em janelas de quatro horas sendo executadas e entregues na fábrica pelos fornecedores também em janelas de quatro horas máxima.

Outro aspecto importante é o fato de que a empresa deve manter estoque suficiente para produzir as próximas oito horas sem impactos maiores e por último, o fato que mesmo em situação crítica de execução de alguma ordem emergencial, uma vez esta ordem de produção liberada pela produção, quatro horas depois os itens correspondentes a esta ordem serão entregues na empresa sem maiores riscos.

Portanto concluí-se que a percepção das pessoas quanto à redução do risco de paradas de linhas dá-se pelo fato que a cada quatro horas sempre haverá uma chance de entrega de materiais por parte dos fornecedores. Ainda houve um respondente que discordou da maioria em virtude de compreender que a redução do nível do estoque pode contribuir para elevação dos índices de parada de linha dos itens em regime de entrega direta.

Foram definidas duas afirmações para analisar a variável sobre a execução sincronizada da produção. A primeira afirmação avalia que a execução da produção possibilita a sincronia do suprimento de materiais no EDLP. Procura-se com esta afirmação extrair o entendimento das pessoas quanto ao fato do processo EDLP exigir uma cadência especialmente ditada pela produção na execução do plano. Esta cadência se traduz no momento que são definidos períodos corretos para a liberação das ordens de produção para futuros turnos produtivos, através do time de planejamento da produção. Este time acompanha o andamento das células de manufatura observando periodicamente o desempenho, procurando definir a necessidade de liberação maior ou menor das ordens de produção.

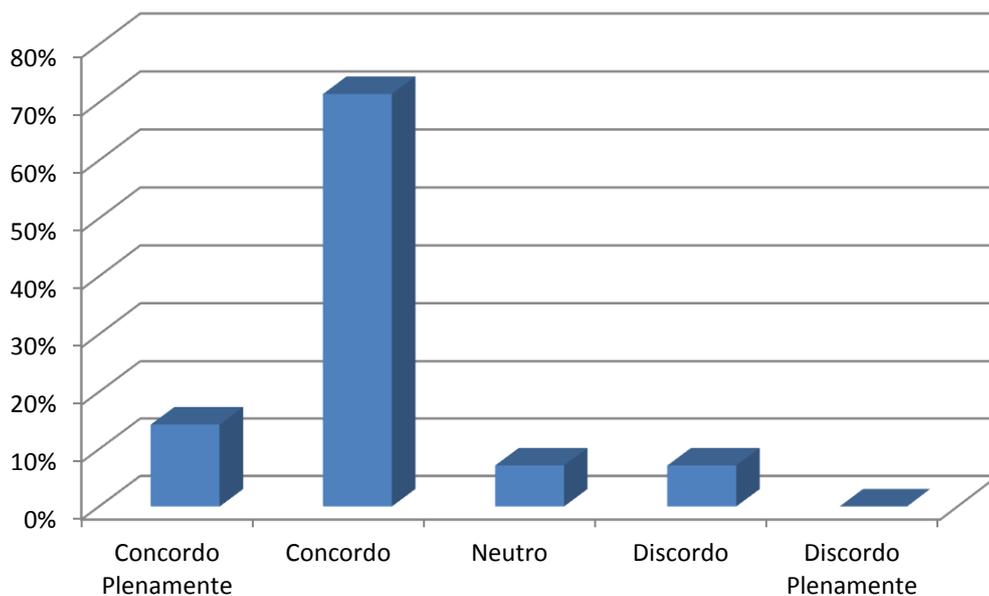


Gráfico 7 – Grau de concordância quanto à execução sincronizada da produção

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

No Gráfico 7 observa-se que 14% das pessoas concordam plenamente, 71% das pessoas concordam, 7% se apresentam nulamente e 7% discordam da afirmação. Percebe-se que o resultado é amplamente favorável a afirmação de que a forma cadenciada com que a produção deve liberar as ordens que deverão ser executadas favorece a execução do EDLP.

Em segundo lugar foi definida outra afirmação avalia que um fluxo de materiais mais ágil deve ser colocado em prática por causa da EDLP. Esta afirmação busca extrair a percepção das pessoas em relação ao fato que o processo EDLP, exige alternativas mais ágeis em termos de fluxo de materiais dentro da empresa. Isso muito se deve ao fato de que dentro do EDLP existe maior frequência de entregas em lotes menores, portanto maior agilidade em enviá-los a produção.

Neste aspecto a ideia da empresa é realmente evitar que os lotes entregues pelos fornecedores sejam armazenados nas estruturas do armazém e em seguida, sejam solicitados pelo time do supermercado que fica responsável pela confecção dos lotes de itens a serem enviados para cada célula de produção. Observa-se que houve a necessidade de conviver com fluxos de materiais distintos para cada tipo de material especialmente segregado pela origem de cada material (local ou importado), no entanto isso não foi evidenciado como impedimento para a execução do processo EDLP.

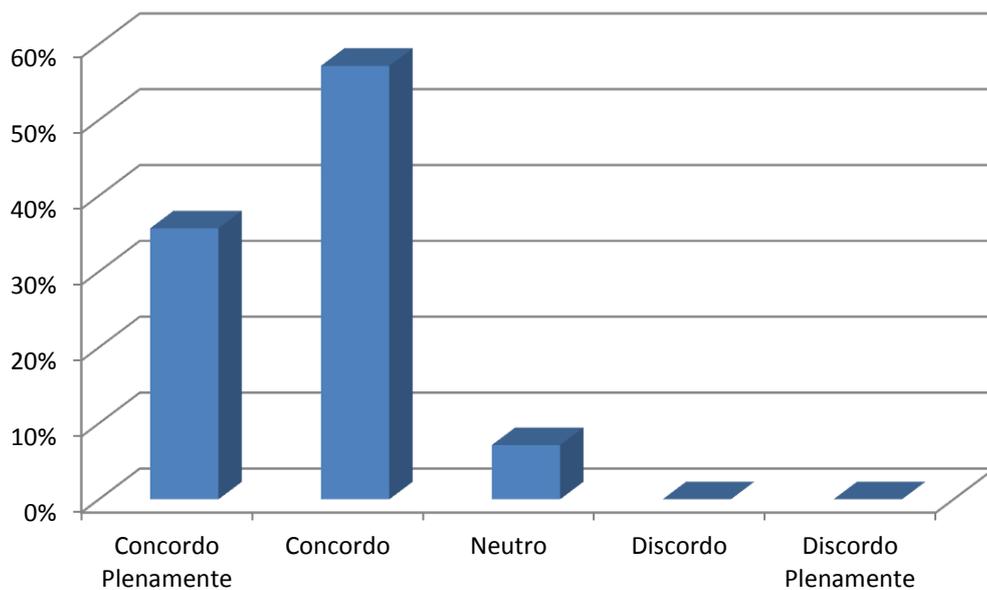


Gráfico 8 – Grau de concordância quanto ao fluxo ágil de materiais

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

No Gráfico 8 observa-se que 36% das pessoas concordam plenamente, 57% das pessoas concordam e 7% das pessoas discordam da afirmação definida. Novamente percebe-se uma resposta amplamente favorável a afirmação que rege a necessidade do processo EDLP promover um fluxo de materiais mais ágil do que o tradicionalmente observado.

Os respondentes concordam que o ciclo estabelecido pelo processo de entrega direta relacionado ao ciclo de liberação de ordens de produção a cada quatro horas. Isto é percebido também pelos fornecedores, pois se definem as possibilidades das entregas entre as janelas de liberação de ordens de produção. Este processo de liberação estabelece um ritmo ao qual a cadeia de suprimento processa seus pedidos e realiza suas entregas na empresa.

No entanto, mesmo contando com o ritmo de entrega estabelecido junto a cadeia de suprimento, a empresa desenvolveu um fluxo de materiais mais ágil, pois não podia perder de forma alguma o tempo restante para realização do envio do material às células produtivas. Observando comparativamente, a empresa eliminou a necessidade de envio do material as prateleiras onde normalmente ficam armazenadas as demais matérias-primas.

Portanto concluí-se que o processo de entrega direta estabelece sincronia entre a execução das ordens de compra e o processo de suprimento através de um fluxo de material mais eficiente do fornecedor até as linhas de manufatura. Mesmo a despeito da ampla maioria dos respondentes concordarem com estes aspectos, ainda houve um respondente que

discordou que o processo adotado de liberar ordens de produção em determinada frequência não provê um ritmo adequado ao processo de suprimento dos fornecedores locais.

Para analisar a variável em relação ao critério de aceitação foi criada uma afirmação para extrair a percepção das pessoas, sendo esta definida como fornecedores e componentes seguem premissas definidas para atuação no EDLP. Procura-se entender através da percepção das pessoas se existem premissas básicas para que fornecedores e itens integrados ao processo EDLP devam seguir para o sucesso da estratégia.

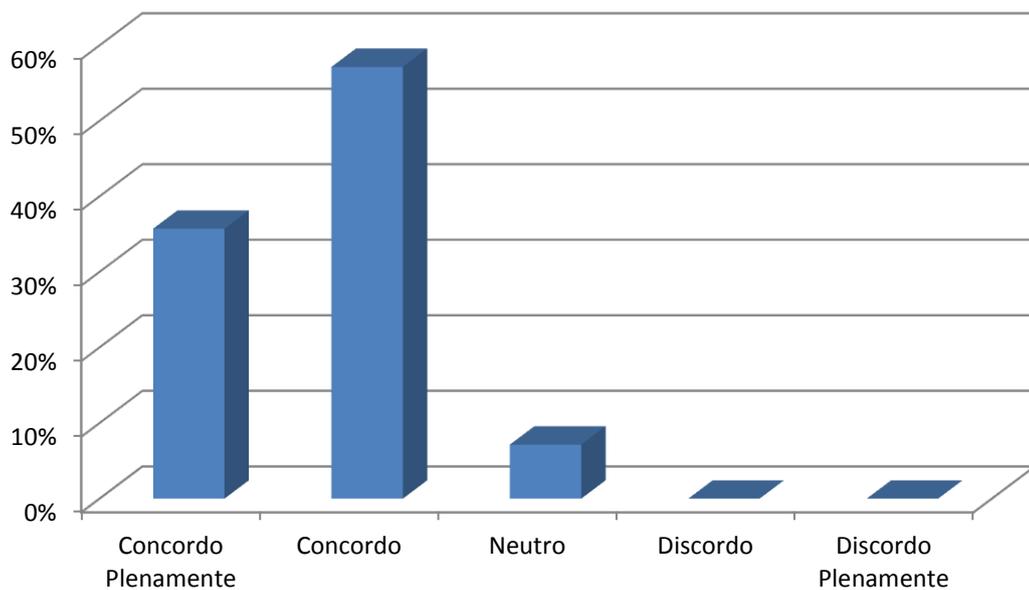


Gráfico 9 – Grau de concordância quanto às premissas para adoção da EDLP

Fonte: Dados primários levantados pelo próprio autor.

No Gráfico 9 observa-se que 36% das pessoas concordam plenamente, 57% das pessoas concordam e 7% apresentam-se de forma nula a afirmação. Mais uma vez constata-se o fato de que amplamente existe confirmação da afirmação quanto a necessidade de verificação de premissas que tornam elegíveis ao processo EDLP fornecedores e itens para suprimento.

Percebe-se que as pessoas concordam que o processo de entrega direta deve ter critérios de elegibilidade definidos, pois a aplicação do conceito não é ampla. Observa-se que premissas foram estabelecidas e absorvidas na percepção dos respondentes.

Portanto, o processo de entrega direta não foi aplicado a todos os componentes e fornecedores, sendo assim limitado quanto a sua aplicabilidade e obtenção de benefícios como, por exemplo, a redução do nível de inventário no processo produtivo.

6.5 SISTEMAS INTERNOS DA EMPRESA

Foram demonstrados através dos sistemas da empresa, elementos adicionais para análise do processo de EDLP. Todos os sistemas foram considerados como fontes de evidências bem como seus dados apresentados. São exemplos o ERP da empresa (SAP ECC 6.0), o sistema de controle de falha das linhas de manufatura FMS (*Failure Module System*), o sistema de informação das demandas ao fornecedor (*Syncro System*) e o sistema de apoio RFID aos fornecedores no processo EDLP (*Vilant System*). Todos foram abordados individualmente através de figuras, fotos e planilhas extraídas de suas bases de dados.

6.5.1 INFORMAÇÕES NO SISTEMA ERP DA EMPRESA

A empresa adota como sistema ERP para gerenciamento de seus recursos o ERP da empresa SAP na versão ECC 6.0 (Figura 12). O ERP da empresa possui sessões que foram desenvolvidas e adaptadas contemplando o processo de EDLP.

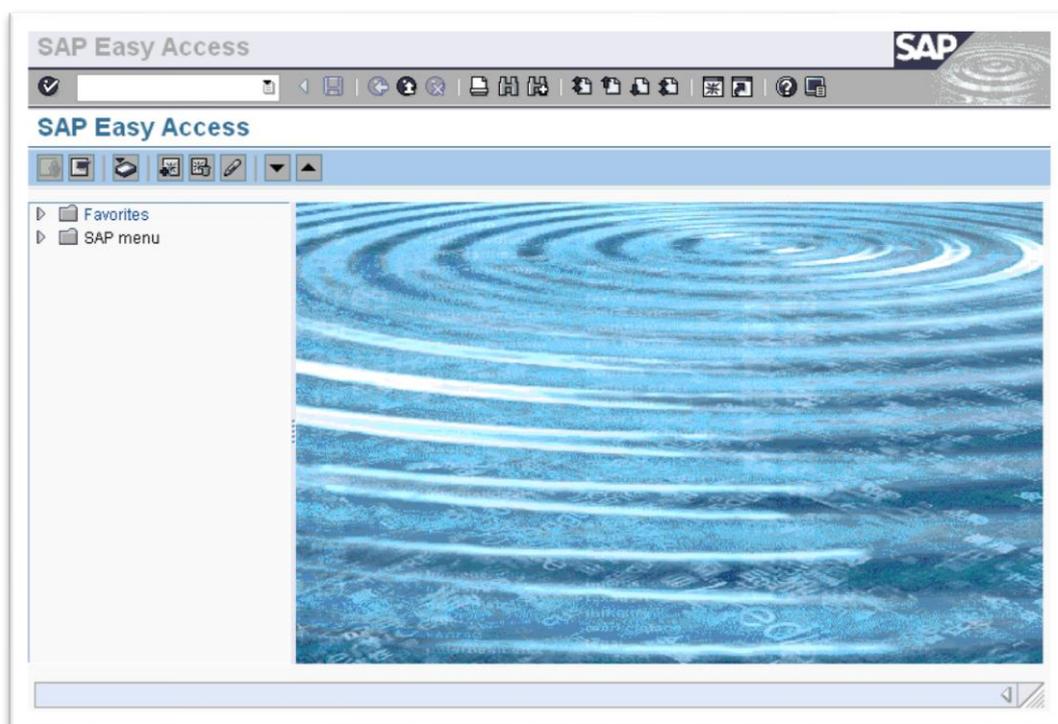


Figura 12 – Página frontal do ERP SAP ECC 6.0.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Para suportar o processo EDLP, houve a necessidade de desenvolver sessões específicas dentro desta ferramenta que viabilizassem esta prática. O exemplo mais significativo mencionado pela empresa é sessão desenvolvida para o monitoramento das ordens de produção que se encontram ainda em situação aberta ou ordens de produção que já tem o seu material recebido na empresa (Figura 13), sendo a mesma desenvolvida especialmente para esta aplicação. Portanto, sendo assim possível o acompanhamento do processo em detalhes por parte dos compradores sobre cada material em regime de suprimento baseado no EDLP.

Nesta sessão é possível acompanhar o exato momento no qual a produção libera as ordens de produção, e o ERP da empresa converte estas ordens de produção em ordens de compra, exatamente na mesma quantidade baseado na árvore do produto cadastrado.

MM06-025: GR Status of Direct Procurement Purchase Orders (DND ATO)

Selections for GR Status

Option 1

Plant

Scheduled finish to

Material to

Planner group to

MRP controller to

Prodn Supervisor to

Actual release date to

Actual release time 00:00:00 to 00:00:00

GR Status for PO(s) of Individual Production Order

Option 2

Plant

Order to

Layout

List sel. screen at top of page

... at the end of report

... hidden

Figura 13 – Sessão de monitoramento do processo EDLP (ymm_dndstat)

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

O resultado desta sessão pode ser observado na Figura 9, anteriormente mencionada. Além de uma estrutura específica desenvolvida para a solução, ainda se pode obter dados históricos quanto à evolução do estoque para os itens que atuam em regime de EDLP, sendo a seguir explanado.

Outro exemplo mencionado pela empresa foi a automação de alguns processos internos padrões que normalmente não são vinculados de forma automática no ERP da empresa, sendo citado como exemplo o processo de criação da requisição de compra baseada na ordem de produção, bem como a confirmação desta requisição de compra e criação da ordem de compra ao fornecedor. Este tipo de procedimento se tornou automático no ERP da empresa através de uma rotina criada específica para o processo de entrega direta. Ainda foi mencionada como exemplo de modificações necessárias a ferramenta padrão da SAP a utilização de mensagens para troca de informação entre os fornecedores e a empresa.

Além destes aspectos, foi possível obter dados referentes aos níveis de estoque dos itens de entrega direta na empresa. No Quadro 10 os dados abaixo apresentam o cenário anterior à aplicação da solução bem como o cenário imediatamente posterior, sendo a semana 39 o momento no qual a solução foi implantada. Basicamente as informações estão dispostas de uma forma que inicialmente apresentam-se os dados referentes aos itens envolvidos no processo EDLP por fornecedor. Sendo os dados divididos em quantidade de estoque, e em sequência, a análise da empresa quanto a cobertura de cada item em relação a sua demanda, comumente denominada de DOS (*Days of Supply* – Dias de Suprimento).

Estoque na Empresa - Fornecedor A															
Item	Wk31	Wk32	Wk33	Wk34	Wk35	Wk36	Wk37	Wk38	Wk39	Wk40	Wk41	Wk42	Wk43	Wk48	Wk49
9204793	2478	1535	3659	381	1470	2958	487	1367	477	402	401	401	401	1100	599
9205774	5592	362	1762	2032	4332	752	5752	8886	4791	2492	7373	11316	2603	13000	15401
9204794	4248	7278	17562	12640	11137	6357	5357	5951	3810	10015	2864	8864	8116	988	15441
9213596	37832	29419	9998	15048	16482	21321	4064	27182	25152	12332	1462	6962	8089	30000	29927

Quadro 10 – Evolução dos níveis de estoque por item do Fornecedor A

Fonte: Extraído do ERP da empresa.

No Quadro 11 consta a mesma informação extraída referente ao fornecedor B.

Estoque na Empresa - Fornecedor B															
Item	Wk31	Wk32	Wk33	Wk34	Wk35	Wk36	Wk37	Wk38	Wk39	Wk40	Wk41	Wk42	Wk43	Wk48	Wk49
9444216	10258	31865	22163	22353	119197	17079	31124	38009	55079	4048	47280	58876	48613	33902	40521
9444862	38791	33674	7603	18485	14101	18435	6653	29700	26611	20581	8051	8041	8036	30000	38897
9444218	60004	58299	34788	47389	103218	37598	31013	73323	103560	57329	79697	76176	75992	78902	3886
0252559	10153	5662	15851	6252	13630	5860	38147	7846	7546	16333	9530	17020	4282	0	12942
0253809	6388	6627	11722	13970	18287	43342	29449	10539	8472	24671	10058	10058	17287	13450	25927

Quadro 11 – Evolução dos níveis de estoque por item do Fornecedor B

Fonte: Extraído do ERP da empresa.

Desta forma pode-se observar o nível de quantidade de material disposto dentro da empresa para os itens que estão funcionando em regime EDLP. Tais dados revelam a quantidade física de cada componente sempre considerando o ponto de corte estabelecido pela empresa para abertura e fechamento de novas ordens de produção.

No entanto, para melhor compreensão do dado acima, faz-se necessário também o levantamento dos dias de cobertura (DOS) que cada quantidade representa para a empresa. O Quadro 12 mostra os valores de cobertura para cada saldo de material referente ao fornecedor A.

DOS (Days of Supply) - Fornecedor A															
Item	Wk31	Wk32	Wk33	Wk34	Wk35	Wk36	Wk37	Wk38	Wk39	Wk40	Wk41	Wk42	Wk43	Wk48	Wk49
9204793	9.13	2.62	5.87	2.63	7.48	7.28	8.20	9.27	1.88	1.85	3.57	3.57	3.57	2.90	2.86
9205774	7.30	1.49	3.22	1.12	8.65	7.09	4.72	7.56	1.51	3.82	1.93	10.78	5.89	12.68	11.98
9204794	3.73	6.80	7.44	3.85	4.09	5.87	4.19	3.09	0.92	3.24	0.32	2.03	4.82	0.15	5.30
9213596	7.08	4.74	7.08	7.06	6.85	9.42	7.00	7.00	1.21	5.61	0.18	1.48	1.65	2.64	8.00

Quadro 12 – Evolução dos níveis de DOS do Fornecedor A

Fonte: Extraído do ERP da empresa.

No Quadro 13 observam-se os níveis de DOS do fornecedor B registrados na empresa.

DOS (Days of Supply) - Fornecedor B															
Item	Wk31	Wk32	Wk33	Wk34	Wk35	Wk36	Wk37	Wk38	Wk39	Wk40	Wk41	Wk42	Wk43	Wk48	Wk49
9444216	2.06	6.17	3.59	2.67	11.00	7.31	3.23	3.60	1.94	0.78	2.18	5.94	4.07	1.45	12.61
9444862	7.21	5.42	5.48	7.85	5.86	6.61	7.36	7.23	1.28	9.36	1.00	1.71	1.70	2.64	10.40
9444218	5.14	5.24	4.90	4.53	8.61	7.49	3.04	5.10	1.53	5.05	1.74	4.12	4.06	2.79	0.57
0252559	3.56	2.55	6.63	4.32	7.15	7.31	11.06	7.65	5.31	8.61	7.14	7.33	6.26	0.10	20.82
0253809	5.10	2.20	5.71	3.13	4.21	17.06	17.19	9.56	2.90	10.13	1.65	1.65	6.71	1.02	3.03

Quadro 13 – Evolução dos níveis de DOS do Fornecedor B

Fonte: Extraído do ERP da empresa.

Desta forma o ERP da empresa oferece também dados que apoiam os compradores no processo de acompanhamento e evolução dos itens que atuam no processo EDLP. Observa-se que estes números sofrem influencias diretamente de vários fatores tais como: flutuação da demanda do produto final, cancelamento de ordens de produção e algumas estratégias definidas pela área de materiais da empresa em questão. Sendo assim, observa-se que os dados do ERP são também uma fonte de informação importante para manutenção do processo EDLP de acordo com o idealizado.

Outro aspecto importante a mencionar é o fato que a empresa, mesmo ciente do conceito de entrega direta, decidiu pela manutenção de uma quantidade de material no armazém com a finalidade de evitar uma eventual ruptura em virtude de alguma falha no processo de entrega direta. Este aspecto deve ser mencionado, pois influenciou diretamente o levantamento de dados do saldo de estoque apontado no ERP da empresa. Infelizmente não foi possível segregar os saldos em virtude da fonte de dados não prover este tipo de informação mais apurada.

Os dados relevantes para a análise residem principalmente nos quadros referentes aos níveis de DOS apontados fornecedores A e B. Este dado revela a cobertura do estoque na empresa em relação às demandas apontadas nos dias seguintes de produção. Outro aspecto importante é o fato que cada item apresenta um comportamento singular, pois pertencem a produtos diferentes que ora estavam em produção no momento da aplicação do processo de entrega direta.

No Quadro 14 observam-se as médias aritméticas de cada componente do fornecedor A, das sete semanas anteriores a implantação bem como as sete semanas posteriores. Observa-se que mesmo adotando a premissa de manutenção de um saldo no armazém da empresa, a totalidade dos itens apresentou uma redução nos níveis do DOS dentro da empresa. A média 1 representa o resultado da média aritmética das semanas anteriores a implantação e a média 2 representa o resultado da média aritmética das semanas posteriores.

DOS Fornecedor A		
Item	Média 1	Média 2
9204793	6.19	2.89
9205774	4.84	6.94
9204794	5.05	2.40
9213596	7.02	2.97

Quadro 14 – Comparação das médias aritméticas (Fornecedor A)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que a exceção do item 9205774, todos os demais apresentaram uma redução deste valor demonstrando assim uma diminuição nos níveis de cobertura de estoque conforme se espera na aplicação do conceito DSD. Apenas pode-se inferir sobre o item 9205774 é que o saldo considerado pela empresa para manutenção do “estoque de segurança” configura-se muito acima do necessário ao consumo da empresa.

DOS Fornecedor B		
Item	Média 1	Média 2
9444216	5.37	4.14
9444862	6.54	4.01
9444218	5.56	2.84
0252559	6.67	7.94
0253809	8.44	3.87

Quadro 15 – Comparação das médias aritméticas (Fornecedor B)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Da mesma forma que o fornecedor A, as médias aritméticas apresentam uma redução nos níveis de cobertura do material de entrega direta quando se compara o cenário anterior e o cenário posterior a implantação para o Fornecedor B (Quadro 15). A exceção que existe é o item 0252559 que apresenta um saldo ligeiramente superior.

Portanto, pode-se concluir que houve uma redução nos níveis de cobertura dos itens em processo de entrega direta. Estes resultados poderiam ser mais expressivos se não houvesse a premissa adotada pela empresa de manutenção de um saldo de material em seu armazém. Observa-se também que através da descrição do processo, os resultados esperados poderiam atingir níveis abaixo de um dia de cobertura afinal, somente esperava-se manter oito horas destes materiais na empresa em processo de suprimento e envio para as linhas produtivas. Sendo assim, mesmo apresentando redução nos níveis de DOS em ambos os fornecedores, o objetivo apresentou-se ainda distante de ser alcançado.

6.5.2 SISTEMA DE FALHA DAS LINHAS DE PRODUÇÃO – FMS (*Failure Module System*)

Para avaliar a funcionalidade do processo de entrega direta na empresa, um aspecto que se faz necessário a verificação é seu impacto causado na empresa em termos de paradas de linha por eventuais rupturas de suprimento. Para tanto a empresa apresenta os dados contendo no sistema denominado de FMS (*Failure Module System*), o sistema FMS tem a responsabilidade de monitorar a forma como as linhas de manufatura estão sendo utilizadas, procurando prover aos gestores da empresa uma visualização completa da disponibilidade produtiva, bem como dos problemas ocorridos que podem ter ocasionado eventuais paradas no processo produtivo.

Este sistema monitora a fábrica em dois grandes estágios definidos como: ENO (*Engine Operation*) que pode ser entendido como o trabalho na confecção das placas eletrônicas do produto montado. O segundo estágio é denominado de SOP (*Supplier Operation*) que trata do processo de customização do produto de acordo com a necessidade do cliente ao qual se direciona. Desta forma o FMS pode monitorar cada etapa do processo produtivo e armazenar os dados históricos quanto à situação da execução das linhas produtivas. O Quadro 16 registra-se um histórico de paradas produtivas nas linhas de manufatura da empresa, medido em horas paradas as quais as linhas de manufatura não produziram produto algum. Também pode ser observada a quantidade de incidentes que geraram as horas paradas de produção no Quadro 17. Sendo assim, observam-se as duas informações em conjunto para melhor entendimento do desempenho das linhas produtivas.

Outro aspecto importante para compreensão é o fato de haver motivos ou causas raiz, predeterminados para facilitar a coleta dos dados bem como a análise do que levou a parada produtiva. Os motivos relacionados com falta de material são: Falta de material na empresa (*Lack of Material at Factory – 12010*), Falta de material na linha de produção (*Lack of Material at Line – 12020*) e Pagamento de material errado (*Wrong Material in Line - 12030*). Sendo assim os dados distribuídos nos quadros a seguir.

Meses	12010 Falta de Material na Fábrica	12020 Falta de Material na Linha	12030 Pagamento de Material Errado	12 Falta de Material Totalizada
2009 period 10	74.72	76.86	1.11	152.69
2009 period 11	391.11	15.76	0.58	407.44
2009 period 12	35.38	0.79	0.18	36.35
2010 period 01	25.43	2.69	0.00	28.11
2010 period 02	233.97	3.56	0.50	238.02
2010 period 03	485.00	38.24	0.00	523.23
2010 period 04	1,251.93	291.90	1.35	1,545.18
2010 period 05	463.87	280.51	0.27	744.65
2010 period 06	229.75	147.00	0.76	377.51
2010 period 07	203.66	67.71	1.34	272.72
2010 period 08	130.57	29.12	0.31	160.00
2010 period 09	6.08	16.50	0.62	23.21
2010 period 10	176.24	33.66	1.60	211.50
2010 period 11	116.56	31.25	0.38	148.19
2010 period 12	162.42	32.90	0.00	195.32
2011 period 01	16.96	31.06	0.82	48.84
2011 period 02	2.94	7.95	0.00	10.89
2011 period 03	17.81	9.62	0.31	27.73

Quadro 16 – Parada produtiva por falta de material

Fonte: Extraído do sistema FMS da empresa.

O Quadro 17 demonstra a quantidade de paradas de produção no mesmo período.

Meses	12010 Falta de Material na Fábrica	12020 Falta de Material na Linha	12030 Pagamento de Material Errado	12 Falta de Material Totalizada
2009 period 10	71	158	5	234
2009 period 11	215	70	6	291
2009 period 12	45	5	1	51
2010 period 01	13	10	0	23
2010 period 02	136	29	2	167
2010 period 03	232	52	0	284
2010 period 04	545	264	8	817
2010 period 05	221	281	3	505
2010 period 06	181	167	6	354
2010 period 07	162	188	5	355
2010 period 08	115	60	1	176
2010 period 09	12	48	4	64
2010 period 10	262	122	14	398
2010 period 11	119	97	3	219
2010 period 12	155	44	0	199
2011 period 01	47	144	2	193
2011 period 02	11	41	0	52
2011 period 03	17	58	4	79

Quadro 17 – Parada produtiva por falta de material

Fonte: Extraído do sistema FMS da empresa.

Sendo, no entanto destacado que não houve parada produtiva em virtude do processo EDLP no período analisado. Pode-se então concluir que o processo de entrega direta cumpriu sua premissa de não causar impacto na empresa em termos de ruptura de suprimento, mesmo a despeito de seu estoque em processo reduzido dentro da empresa.

6.5.3 O SISTEMA DE PUBLICAÇÃO DA DEMANDA (*Syncro System*)

A empresa possui um sistema de comunicação e publicação das demandas. Este sistema é um importante aliado para a divulgação de várias informações entre fornecedores e a empresa, sendo aqui representado pelo seu logotipo que se trata de uma ponte de informações da empresa até seus fornecedores conforme demonstrado na Figura 14.

O sistema de comunicação tem como finalidade compartilhar informações junto aos fornecedores da empresa, através da divulgação dos novos planos de produção, quantidade em estoque, matérias-primas em trânsito, itens recebidos e outras informações que apoiam o processo de suprimento entre a empresa e o fornecedor.



Figura 14 – Logotipo do sistema de comunicação Syncro

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

O sistema foi adaptado para cobrir necessidades específicas do processo EDLP como, por exemplo, a necessidade de uma maior frequência de atualização em virtude dos ciclos diminutos do processo de entrega de itens funcionando no regime de EDLP. Outro aspecto também é o fato de haver relatórios que somente são possíveis de execução para os itens do processo EDLP (*DND Only*), conforme se observa na Figura 15.

Execution Dataview

Search

Suppliers: SC001943

Plants: BR03

Materials: 0253602, 0253599 All DND Only Non-DND

Filter:

Product Families:

Material alert:

[Comments](#) [Internal Comments](#) [Download](#)

<input type="checkbox"/>	Supplier	Plant	Material	Material Alert	Consigned Inventory	On-Hand Inventory	Goods in Transit	Min DOS	Max DOS	Min Inv	Max Inv	Fri 2011 W13	Sat 2011 W13	Sun 2011 W13	Mon 2011 W14	Tue 2011 W14
<input type="checkbox"/>	(U)* Trans Other LITE-ON	Manaus	0253599	Tight	0	7447		1	2	2000	4760	Gross Demand 2000	2760	0	7780	2580
<input type="checkbox"/>	(U)* Trans Other LITE-ON	Manaus	0253602	Critical	0	768		1	2	2000	4760	Gross Demand 2000	2760	0	7780	2580

Figura 15 – Principal tela de consulta do sistema da empresa.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

O sistema viabiliza ao fornecedor acompanhar a execução do plano conforme as linhas de produção, sendo possível observar os movimentos de redução do estoque bem como a conclusão das demandas futuras. As informações são publicadas em um horizonte diário possibilitando ao fornecedor observar duas semanas futuras em detalhes diários, e outras dezesseis semanas agrupadas com previsão de consumo informada pelo time de planejamento da empresa, atualizados com uma periodicidade semanal.

A ferramenta também é utilizada no processo de confirmação do plano de produção para as semanas futuras, devendo o fornecedor extrair relatórios para análise de sua situação e disponibilidade de material, ou eventual possibilidade de ruptura em virtude de algum plano

inesperadamente acima da capacidade de reação do fornecedor. Portanto, pode-se concluir que houve necessidade de adequação a ferramenta Syncro em virtude da aplicação do processo de entrega direta, tornado assim a ferramenta existente em uma aliada importante para o sucesso desta estratégia.

6.5.4 O SISTEMA RFId (*Vilant System*)

O sistema RFId foi desenvolvido para dar apoio a fornecedores que não possuíam possibilidades de investimentos em uma solução integrada junto ao ERP da empresa. Este sistema foi desenvolvido por uma parceiro da empresa que detém conhecimento sobre a tecnologia RFId e sua aplicabilidade em situações operacionais.

O sistema RFId habilita o fornecedor a receber as mensagens sobre os dados da ordens de compra enviadas pela empresa, no momento da liberação das ordens de produção no ciclo estabelecido. Estes dados são disponibilizados no ERP da empresa e imediatamente encaminhados ao sistema *Vilant* que demonstra os dados solicitados em uma página da internet para cada fornecedor.

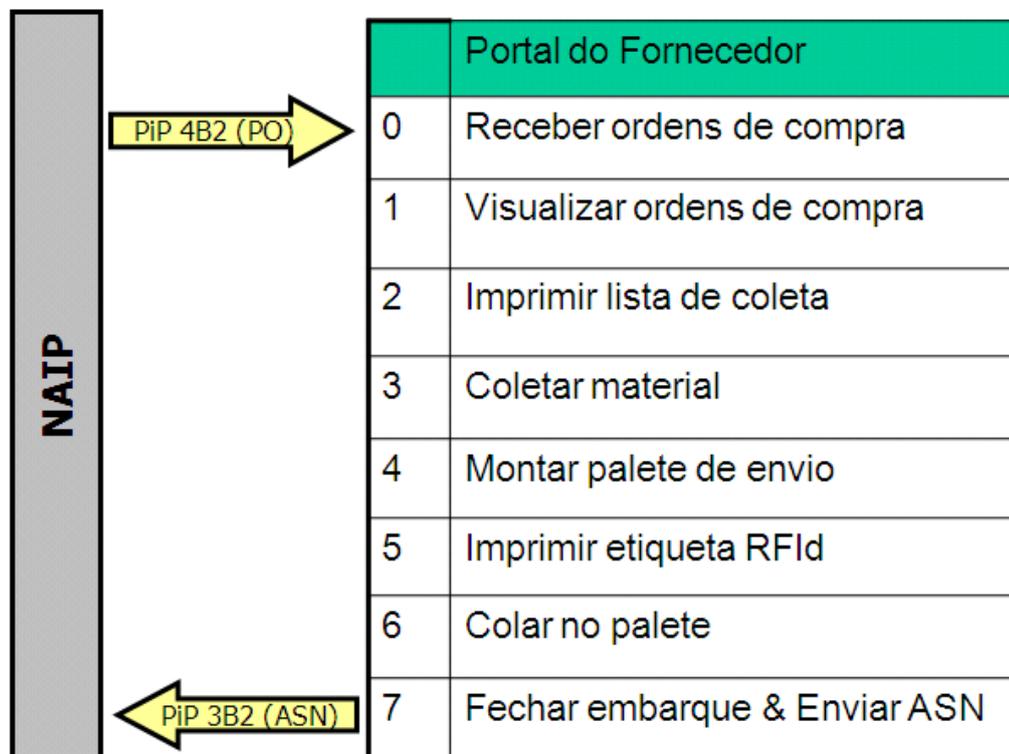


Figura 16 – Sistema RFId para fornecedores.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Na Figura 16 pode-se observar que o sistema estabelece uma rotina de processos que devem ser seguidos, até o momento o qual encerra com o envio da mensagem ASN para a empresa, minutos antes da chegada do caminhão. As etapas do processo no fornecedor são:

- Receber a ordem de compra enviada pela empresa nos bancos de dados do sistema;
- Disponibilizar para visualização na página dedicada de cada fornecedor através de um navegador;
- Escolher as ordens de compra e imprimir a lista de conferência para coleta no armazém do fornecedor;
- Proceder com a coleta dos itens que consta na ordem de compra solicitada exatamente na mesma quantidade;
- Construir o lote que será entregue na empresa com as ordens de compra;
- Imprimir a etiqueta RFID que será utilizada para a entrega do lote;
- Colar a etiqueta no lote, seguindo o procedimento determinado pela empresa;
- Finalizar o processo com o envio do ASN para a empresa.

Uma vez concluída todas estas etapas, o material deve ser despachado imediatamente para a empresa onde neste momento já estará devidamente esperando sua chegada ao portal RFID.

Orders

From: 2009-06-14 06:58 Seller: * All Active Inactive

To: Ship to: *

Show Orders Expand All Collapse All Unselect All

Select	Purchase Order (PO)	Production Order (POII)	#PO Lines	PO Received	Status
<input type="checkbox"/>	0020020969	12528670	2	Jun 15, 2009 2:03:45 AM GMT-04:00	ASN Delivered
<input type="checkbox"/>	0020020975	12528682	2	Jun 15, 2009 11:05:54 PM GMT-04:00	ASN Delivered
<input type="checkbox"/>	0020020976	12528683	2	Jun 15, 2009 11:05:56 PM GMT-04:00	ASN Delivered
<input type="checkbox"/>	0020020979	12528684	2	Jun 15, 2009 11:19:50 PM GMT-04:00	Open
<input type="checkbox"/>	0020020981	12528685	3	Jun 15, 2009 11:55:54 PM GMT-04:00	Open
<input type="checkbox"/>	0020020983	12528686	2	Jun 16, 2009 12:53:47 AM GMT-04:00	Open
<input type="checkbox"/>	0020020984	12528687	3	Jun 16, 2009 12:53:48 AM GMT-04:00	ASN Delivered
<input type="checkbox"/>	0020020988	12528688	2	Jun 16, 2009 1:13:50 AM GMT-04:00	ASN Delivered
<input type="checkbox"/>	0020020992	12528689	2	Jun 16, 2009 3:14:57 AM GMT-04:00	Open
<input type="checkbox"/>	0020020995	12528690	2	Jun 16, 2009 4:14:50 AM GMT-04:00	Open

Print Picklist

Nota Fiscal : ...

Pallet Count : 1

Weight per pallet : 1

Form Pallet

Figura 17 – Tela principal do sistema RFID para fornecedores.

Fonte: Acervo de documentos internos da empresa.

Na Figura 17 observa-se a tela principal do sistema disponível para os fornecedores no momento da escolha de ordens de compra, devidamente recebidas e prontas para confecção da etiqueta RFID e envio do ASN para a empresa. Destaca-se o fato de que a elaboração e impressão da nota fiscal necessária ao processo de despacho do material, não é integrada com o sistema RFID sendo, portanto, necessária a entrada dos dados da nota fiscal no sistema desenvolvido para uso do fornecedor.

Pode-se concluir que a ferramenta é importante para a manutenção do processo de entrega direta e contribui para o processo envio e recebimento de mensagens entre fornecedor e cliente. Outro aspecto que se destaca foi o fato deste tipo de aplicação ser desenvolvida observando a necessidade de adequação aos padrões nacionais, especialmente aos requisitos necessários referentes à emissão da nota fiscal de venda. Através desta ferramenta o fornecedor vincula seu embarque a nota fiscal que acompanha a carga até o cliente.

6.6 ANÁLISE DAS PROPOSIÇÕES TEÓRICAS

Na análise das proposições teóricas foram utilizadas várias fontes de análise para estabelecer uma conclusão sobre a validade das proposições que foram retiradas do referencial teórico montado. Basicamente obtidas das seguintes fontes: Descrição na íntegra do processo de EDLP, o questionário aplicado aos funcionários envolvidos na EDLP, sistemas internos da empresa tais como ERP (*SAP ECC 6.0*) e o sistema de controle de falha das linhas de produção FMS (*Failure Module System*), e, observações participantes do processo EDLP por parte do gerente do projeto que foi responsável pela implantação do EDLP na empresa. Ainda foram observadas as informações extraídas dos questionários sobre pontos fortes do processo e pontos de melhoria indicados pelos colaboradores da empresa e fornecedores.

6.6.1 PROPOSIÇÃO TEÓRICA 1

A proposição 1 postula que “O processo de entrega direta reduz os estoques porque utiliza ferramentas de TI que viabilizam a troca de informações com os fornecedores, proporcionando a mecanização de processos transferindo etapas do processo ao fornecedor”. Nesta proposição são elencados aspectos como troca de informação entre os parceiros como fator que torna possível, em decorrência da utilização de ferramentas de TI, a possibilidade de automatizar processos e além do mais, transferir algumas etapas do processo rotineiro ao

fornecedor. Este tipo de possibilidade redundava em potencial redução nos estoques em processo na empresa que adota este tipo de solução baseado em EDLP.

Para analisar esta proposição, foram propostos como variáveis para análise os seguintes aspectos: Troca de informação entre os parceiros, melhoria de processo e redução de estoque. Para cada uma destas variáveis foram determinadas fontes de pesquisa na tentativa de buscar evidências que possam ser analisadas para o delineamento de uma conclusão possível. No caso destas variáveis, foram determinadas como fontes de pesquisa a pesquisa documental que proveu a descrição do processo de EDLP da empresa, os questionários com perguntas fechadas e direcionadas, os sistemas internos da empresa e no caso de alguma dúvida, eventuais entrevistas sobre o assunto.

Na descrição do processo EDLP, percebe-se a aplicação do conceito geral de promover uma resposta da cadeia de suprimento em tempo sincronizado com a execução da produção, no momento correto do consumo do material. Por este motivo, a busca por integração dos parceiros comerciais através do compartilhamento dos dados necessários ao processo se faz necessária. Isto pode ser constatado pelo fato da solução interagir com o fornecedor no exato momento da liberação da ordem de produção, enviando todos os dados necessários ao fornecedor em “tempo real” entre as janelas de liberação de ordens descritas.

Exemplo desta interação é o fato do fornecedor obrigatoriamente responder através do envio de uma mensagem eletrônica (*IDOC*) com os dados dos embarques que devem ser despachados. Percebe-se que obrigatoriamente as empresas devem promover um monitoramento do processo em caráter de 24 horas diárias e 6 dias semanais, de acordo com a execução da produção pela empresa. Neste aspecto mencionado, o sistema *Syncro* tem importante função, pois possibilita ao fornecedor acompanhar o processo de um ponto de vista mais amplo do que simplesmente focar na execução imediata do plano de produção. O sistema possui informações que suportam o fornecedor no processo de planejamento adequado baseado na evolução da demanda.

Outro aspecto percebido é o fato de atividades como, por exemplo, o processo de recebimento tradicional baseado em cargas de dados manualmente entrados no ERP da empresa não mais serem necessários no caso do processo EDLP. Isto se dá pelo fato do fornecedor, no momento da geração do dado de ASN, já enviar os detalhes necessários a execução do registro no ERP da empresa, inclusive dados referentes à nota fiscal.

Referente a transferência de atividades para o fornecedor, pode-se observar o exemplo da separação dos lotes das ordens de compra baseados nas ordens de produção. Esta atividade ocorre no momento que o fornecedor assume a responsabilidade de embalar e despachar para a empresa na ordem de compra a quantidade exatamente igual à ordem de produção. Neste aspecto, atividades como solicitação de material do armazém, separação em lotes menores, conferências e outras, não são mais necessárias do lado da empresa e tornam-se vitais para o sucesso do processo por parte do fornecedor.

Observa-se que esta transferência de atividade é devidamente acompanhada com a implantação da ferramenta de execução dos embarques através da ferramenta de RFID. Sendo assim, mesmo assumindo parte da responsabilidade, o fornecedor também constata vantagens como uma maior mecanização na geração dos dados para coleta em seu armazém, bem como tem o processo facilitado referente a conclusão das entregas no momento da geração das etiquetas RFID e devido envio da mensagem ASN.

Observa-se que os itens apresentam um comportamento o qual se observa uma redução das quantidades disponíveis na empresa, principalmente no que tange ao estoque em processo, em fase de alimentação para as células de produção, facilitando assim a alocação dos pedidos de compra entregues de acordo com cada ordem produção em execução. Mesmo a despeito das flutuações de demanda a maioria dos itens permanece em uma situação aceitável no que tange aos níveis de DOS mencionados. Um aspecto importante a ser mencionado neste ponto, foi o fato da empresa adotar como “estratégia de segurança” a manutenção de algum saldo dos itens de EDLP no estoque caso ocorra algum imprevisto no processo. De certa forma, isso torna um pouco mais complicado a avaliação do real saldo disponível na empresa alocado e utilizado unicamente no processo EDLP.

Através da análise do questionário, observa-se a percepção quanto à melhoria de processo obtida do uso da EDLP conferida não somente internamente, mas de igual forma pelos fornecedores. Outro aspecto a observar é o fato de que diversas áreas representadas compreendem os benefícios em termos de melhoria de processo, através do uso de ferramentas da tecnologia da informação. Ainda são percebidos que processos internos da empresa, após o EDLP foram mecanizados o que gera uma maior confiabilidade nos dados manipulados.

Como proposta de uma solução que reduz o estoque de processo em virtude de criar uma solução que possibilita ao fornecedor o acompanhamento da execução em “tempo real”,

observa-se que através das respostas, a percepção das pessoas quanto aos benefícios que o processo EDLP oferece em termos de redução dos níveis de inventário, são plausíveis sendo amplamente percebidos por todas as áreas envolvidas.

Nota-se também a compreensão das pessoas quanto ao fato de que realmente houve um incremento de troca de informações entre os parceiros em virtude da utilização do EDLP. Isto muito pelo fato de que como premissa do EDLP, existe uma necessidade de maior acompanhamento do processo e sendo assim, as empresas precisam compartilhar mais esse tipo de informação quanto a execução do processo EDLP.

Outro aspecto importante é a também a percepção que etapas de processos internos que outrora eram realizadas na empresa foram repassadas ao fornecedor, por causa da implantação do processo EDLP. Tais etapas promoverem assim a possibilidade de criação de novos processos para alinhar o novo fluxo de materiais que deve surgir em virtude da aplicação do método EDLP.

Portanto, baseado nas evidências levantadas através das fontes pesquisadas, observa-se que a proposição outrora retirada da teoria, e comparada com a realidade demonstrada no caso em questão, apresenta fortes indícios de confirmação.

6.6.2 PROPOSIÇÃO TEÓRICA 2

A proposição 2 foi definida como “O processo de entrega direta não ocasiona parada de linha por falta de material na empresa, pois o ciclo de suprimento é constante e sincronizado com a execução da linha de produção”. Entende-se aqui que pelo fato do processo de EDLP estabelecer um ciclo diminuto de entregas aos fornecedores baseado exatamente nas ordens de produção que entram em “fila” de produção elimina a possibilidade de parada de linha.

Na descrição do processo fica claro que a EDLP estabelece um ciclo de liberação de ordens pelo time da produção, definindo uma cadência a qual os fornecedores devem executar suas entregas. Desta forma, o planejamento de produção observa sempre o desempenho das células de produção, e obrigatoriamente procede a um planejamento que envolve maior ou menor quantidade de ordens de produção que devem ser liberadas, para as próximas horas de execução.

Observa-se que neste horizonte de execução, a disponibilidade de material por parte do fornecedor já confirmada diversas vezes, reduz o risco de uma falha de entrega por motivos tais como: falta de material acabado no fornecedor, falta de matéria-prima e outros, reduzindo assim esse risco. Além do mais, as premissas do processo EDLP definem que os itens EDLP não podem ter restrições em termos de disponibilidade de material a empresa.

Uma das evidências apresentadas foi o relatório de FMS da empresa que demonstra todas as paradas de linhas de produção por variados motivos, mas especialmente por falta de material na empresa. Neste relatório, no entanto, não consta nenhuma parada de linha por falta de material na empresa nos itens que atuam em processo EDLP, o que confirma a aplicabilidade das premissas com o propósito de lidar com itens que tem garantido seu suprimento por parte do fornecedor.

Através da análise do questionário, pode-se observar que a percepção das pessoas sobre aspectos como a forma como a produção, dentro do processo de EDLP, segue uma rotina que rege a forma na qual devem ser liberadas as ordens de produção. Através desta forma de liberar as ordens de produção, estabelece-se um ritmo no qual a cadeia de suprimento recebe e procura atuar para viabilizar a execução da produção nas linhas de manufatura.

Percebe-se que esta forma de cadenciar a cadeia de suprimento, leva os fornecedores a executarem entregas de suprimento determinados, entre as “janelas” de liberação das ordens de produção. Desta forma, a empresa sempre tem em seu poder materiais para execução das ordens de produção que foram previamente informadas, confirmadas e liberadas apenas para execução final das linhas de produção. Assim sendo, o risco de parada de linha realmente fica reduzido, pois a produção que acontecerá nas próximas horas sempre está coberta por entregas já realizadas, ou mesmo em regime uma vez que foram liberadas previamente.

Portanto baseado nas evidências levantadas através das fontes pesquisadas, observa-se que a proposição outrora retirada da teoria, e comparada com a realidade demonstrada no caso em questão, apresenta fortes indícios de confirmação.

6.6.3 PROPOSIÇÃO TEÓRICA 3

A proposição criada para verificação deste ponto é definida como, “O processo de entrega direta define critérios de aceitação aos fornecedores e componentes que serão

integrados neste processo, possibilitando a redução dos níveis de estoque dos itens”. Nesta proposição observa-se que o processo EDLP precisa ser bastante criterioso e sua aplicabilidade não é geral.

Na descrição do processo, observa-se que a empresa definiu critérios de aceitação aos fornecedores e tipos de itens. Os critérios passam por tipos de materiais conforme percebido em sua aplicabilidade. Menciona-se que apenas fornecedores com itens direcionados a fase de customização do produto, podem fazer parte do escopo da solução na região metropolitana da cidade de Manaus.

Quanto ao tipo de material que pode ser integrado ao processo, fica definido na descrição das premissas da empresa, que apenas itens sem problemas de restrição de suprimento podem ser integrados a solução proposta. Além do mais, somente itens com qualidade assegurada e comprovadamente aprovados pelo time de qualidade de materiais da empresa, podem ser integrados ao processo de EDLP. Este tipo de critério é importante para garantir que não haverá incertezas deste tipo influenciando o processo de suprimento da empresa, uma vez que o estoque de itens EDPL é extremamente reduzido.

No questionário percebe-se que existe a necessidade de criação de critérios e premissas que definem a possibilidade da integração de fornecedores e tipos de itens no processo EDLP. Isto se dá ao fato de que este tipo de processo exige um elevado comprometimento do fornecedor, pois em virtude de eventual falha nestes pré-requisitos básicos, poderá levar a uma ruptura de estoque e parada nas linhas de manufatura.

Fica claro que não se pode utilizar o processo EDLP para qualquer tipo de fornecedor ou material, demonstrando assim um escopo delimitado a solução proposta. Através das respostas obtidas fica claro que existe um amplo entendimento destes aspectos definidos na solução.

Portanto baseado nas evidências levantadas através das fontes pesquisadas, observa-se que a proposição outrora retirada da teoria e comparada com a realidade demonstrada no caso em questão, apresenta fortes indícios de confirmação.

7 CONCLUSÃO, CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo analisou através do uso do método do estudo de caso, uma situação a qual uma empresa no Polo Industrial de Manaus adotou uma solução baseada em um conceito de entrega direta à linha de produção para fornecedores locais. Portanto, originalmente sendo definida como problema de pesquisa a pergunta: “Como a entrega direta a produção pode reduzir os estoques de matéria-prima sem comprometer a produtividade das linhas de produção?”.

Esta pesquisa respondeu a esta pergunta observando aspectos importantes levantados ao se analisar a realidade da empresa em questão. O processo de entrega direta reduz os estoques de matéria-prima por estabelecer um mecanismo de acionamento do fornecedor mediante as liberações das ordens de produção no momento adequado e suficiente para a conclusão do mesmo por parte do fornecedor.

Além do aspecto relacionado à sincronia entre o suprimento e a execução, a utilização de ferramentas de tecnologia de informação é um diferencial, pois estabelece uma base automática de troca de dados vitais para o andamento do processo de entrega direta à linha. Estas vantagens podem ser observadas desde o início do processo junto à manufatura, através da geração automática das ordens de compra baseadas nas ordens de produção, liberadas no chão de fábrica. Outros benefícios podem ser elencados como o recebimento instantâneo dos dados no sistema do fornecedor e, após confecção dos pedidos e devida expedição, o envio das informações referente ao embarque em formato eletrônico de mensagem, tornando assim possível o recebimento de modo automático na empresa através do uso do RFID.

Desta forma, alinhados produção e fornecedores, não há necessidade da manutenção de estoques elevados na empresa, pois no máximo existem ciclos de suprimento com duração máxima de quatro horas, criando assim a possibilidade de redução drástica nos níveis de inventário da empresa, para os itens em regime de entrega direta à linha de produção.

Em sequência no estudo, um objetivo geral foi definido e traduzido ao se analisar o processo de entrega direta à linha de produção em uma empresa do Polo Industrial de Manaus. Para viabilizar a pesquisa na busca da resposta para o problema de pesquisa, objetivos específicos foram traçados e definidos. Sendo os mesmo respondidos da seguinte forma:

1. Analisar comparativamente a manufatura enxuta, produção sincronizada e reposição automática;

Após levantamento bibliográfico realizado, o quadro comparativo entre a Manufatura Enxuta, Produção Sincronizada e Reposição Automática foi concluído, sendo possível estabelecer uma análise comparativa entre as teorias, observando aspectos como foco das teorias, ferramentas utilizadas, dependência de TI e outros, conforme exposto no Quadro 1, constando no Capítulo 2.

2. Analisar os métodos e ferramentas mais utilizados para reduzir estoques em cadeias produtivas dentro das teorias descritas;

Foram analisadas as ferramentas de cada teoria (Manufatura Enxuta – JIT e *Kanban*; Produção Sincronizada – MRP e MRP II; Reposição Automática – CRP e VMI) de uma forma comparativa quanto aos aspectos críticos da coordenação do fluxo de materiais e a capacidade de cada uma em promover uma gestão eficiente dos estoques, sendo esta análise comparativa registrada no Quadro 2, constando no Capítulo 3 deste trabalho.

3. Compreender o papel e a importância da Tecnologia da Informação no apoio ao processo de entrega direta à linha de produção;

Ainda durante a pesquisa bibliográfica, foi possível o levantamento teórico sobre aspectos relacionados a TI e a sua influência nos processos que envolvem a gestão da cadeia de suprimento. Foi compreendido que a TI pode promover um maior alinhamento dos envolvidos, trazendo benefícios variados através da gestão colaborativa da cadeia de suprimento. Através do uso da TI processos dinâmicos como o DSD tornam-se viáveis. Foram evidenciados vários exemplos de tecnologias que promovem apoio a diversas áreas da gestão da cadeia de suprimento tais como, por exemplo: ERP, CRM, TMS, WMS e muitos outros, de acordo com o apresentado no Capítulo 4 deste trabalho.

4. Definir aspectos críticos para a adoção da estratégia de entrega direta à linha de produção;

O processo de entrega direta (DSD) exige elevado nível de serviço, frequente processo de compra, resposta rápida a falta de material e flexibilidade a flutuação das demandas. Portanto, a tecnologia da informação se torna uma aliada, pois possibilita através da automação de processo, respostas mais rápida a estas circunstâncias. No entanto, o DSD

apresenta premissas e aspectos críticos que devem ser observados para a sua adoção tais como: elevada frequência de resuprimento, produtos que necessitem atender legislações específicas de embalagem, produtos que possam necessitar de intensiva campanha promocional para elevar vendas, produtos que necessitem de cuidados especiais no manuseio tais como produtos frágeis e produtos que apresentam elevada flutuação de demanda, conforme observado no Capítulo 4 deste trabalho.

5. Descrever e analisar o processo de entrega direta à linha de produção da empresa, desde sua implantação até a transferência em definitivo para a empresa.

Após o uso da pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental trouxe como resultado o levantamento de diversos documentos na organização que possibilitaram detalhar o processo de implantação da solução, mapear o processo na empresa em detalhes minuciosos, no que diz respeito às etapas necessárias envolvendo fornecedores e a empresa, aqui demonstrados no Capítulo 6 deste trabalho. Foi observado que a empresa lançou mão de ferramentas baseadas na tecnologia RFID, estendendo e introduzindo sua utilização aos fornecedores de origem local. Observa-se que o processo apresenta uma solidez em relação às ferramentas de tecnologia da informação, mesmo a despeito de alguma preocupação relacionada a infraestrutura de internet disponível na cidade de Manaus, chegando a ser observada tanto por fornecedores como pela própria empresa.

As respostas ao questionário apresentaram aspectos como benefícios percebidos pelos grupos sondados. Aspectos esses como a compreensão da importância do aparato tecnológico envolvido para o sucesso do processo, a necessidade da manutenção de uma comunicação constante entre a empresa e o fornecedor por meio de sistemas e automatização de processos anteriormente baseados em entradas manuais como a carga de dados no momento do recebimento físico do material.

Outro aspecto importante constatado nas análises das respostas do questionário foi o estabelecimento de um fluxo de material mais simplificado entre o recebimento do material e o envio à linha de produção via supermercado. Também foi possível observar a transferência de processos críticos ao fornecedor como a conferência dos lotes enviados. Ainda observou-se a necessidade de promover uma execução sincronizada que possibilite a cadeia de suprimento criar um ritmo de entrega, estabelecendo janelas de entrega aos fornecedores e time de recebimento.

Ainda constatou-se a possibilidade da redução de rupturas de estoque pelo fato das entregas acontecerem de forma constante e periódica. E por fim, foi possível observar a compreensão da necessidade de definir critérios para fornecedores e itens que podem ser integrados ao processo de entrega direta, possibilitando assim reduzir os níveis de estoque em processo através da aplicação do processo.

Para a adoção do processo, houve a necessidade de desenvolver sistemas de apoio como, por exemplo, o sistema RFID de suporte aos fornecedores e processo de recebimento. Por outro lado, também houve a necessidade de atualizar sistemas existentes tais como o sistema *Syncro* e o ERP da empresa para esta nova realidade de processo. Ainda considerando os sistemas utilizados, foi possível levantar os dados referentes aos sistemas de apoio da empresa como o ERP SAP e o sistema FMS de controle de falha das linhas de manufatura. Para o caso do ERP, foram registrados os resultados comparativos entre o período anterior a implantação do processo com o período imediatamente posterior, onde se pode constatar a evolução de alguns itens em processo de entrega direta, demonstrando assim uma redução nos níveis de DOS.

Observou-se que a empresa poderia obter resultados melhores, principalmente em decorrência de uma premissa interna que levou a manutenção de uma quantidade de material estocada no armazém da empresa, com a finalidade de evitar alguma ruptura de estoque. Observaram-se nos dados de FMS, que não houve incidentes de paradas de linha onde o processo de entrega direta foi apontado como responsável pelo evento.

Portanto, baseado nos indícios observados no objeto de estudo deste trabalho, pode-se constatar a validade das proposições retiradas da teoria na prática. Sendo assim, após a análise do processo de entrega direta à linha de produção, compreende-se que este pode colaborar com a redução dos estoques de processo nas empresas, através da promoção de um processo alinhado entre a forma como será executado o plano de produção, e a forma como os fornecedores são acionados e devem responder a este chamado.

A possibilidade de redução dos estoques depende da forma como a empresa vai aplicar o conceito da entrega direta, entendendo que o mesmo apresenta limitações quanto a sua aplicabilidade, pois nem sempre a realidade da empresa em relação aos seus parceiros ou planos produtivos poderá favorecer a aplicabilidade da mesma. É necessário observar aspectos tais como o desempenho dos fornecedores em termos de disponibilidade de material e nível de qualidade assegurada para os componentes.

Todos estes aspectos aliados a tecnologia da informação, e um processo controlado de execução sincronizada, podem favorecer o processo de entrega direta à linha de produção, levando a empresa a concluir que não há necessidade de manutenção de estoques intermediários, desnecessários ao processo de produção realizado nas linhas de produção da empresa. Observando por fim, que nem mesmo a própria empresa aplicou este conceito a todos os fornecedores de sua cadeia de suprimento local, portanto, em si mesmo, limitado pelas premissas que são estabelecidas para o sucesso do trabalho.

Fica assim aberto o campo de novas pesquisas nesta área do conhecimento e a possibilidade, apesar de restrita neste caso, de estabelecer uma futura comparação com este modelo proposto e praticado em uma empresa, com outras formas que possibilitem um fluxo de materiais sincronizado com a execução da produção.

Esta pesquisa apresenta limitações que devem ser observadas tais como a quantidade limitada de pessoas envolvidas no processo de entrega direta à linha de produção por ser este mesmo dentro da organização, muito específico. Também a não possibilidade de generalização dos resultados alcançados, uma vez que os dados foram obtidos a partir da imersão em uma realidade específica da empresa. Ainda pode-se mencionar a quantidade de respondentes ao questionário que perfazem o total de 14 pessoas e por fim, a dificuldade de obtenção de dados mais detalhados no ambiente da empresa, especialmente referente aos níveis dos estoques na empresa.

Como sugestão para as empresas que tenham por objetivo aplicar este tipo de conceito na busca da redução do nível do estoque em processo, atentar para aspectos críticos como, por exemplo, a necessidade de aplicar este conceito em conjunto com os fornecedores locais, pois a falta de colaboração poderá elevar os custos da operação do fornecedor, gerando assim no final uma elevação do preço das peças compradas. Observar que este tipo de conceito está associado com a venda final do produto, portanto, não é recomendada a aplicação do mesmo em estágios intermediários da cadeia produtiva, nos quais não é possível estabelecer uma sequência de produção baseado na real necessidade do cliente final. E ainda, procurar no momento da aplicação do conceito, estabelecer um lote múltiplo com a finalidade de tornar mais fácil o processo de confecção das entregas por parte do fornecedor.

Recomenda-se a aplicação deste modelo quando existe uma necessidade de estabelecer um modelo de suprimento diferenciado, no qual existe margem por produto que compense os gastos adicionais com movimentações dos pedidos solicitados. Mesmo assim,

ainda existe espaço para a melhoria de processo, tal qual a empresa aqui estudada adotou através do estabelecimento de um processo de liberação dos pedidos de forma cadenciada, auxiliando e capacitando o fornecedor a processar todos os pedidos e, promovendo assim, a entrega dos mesmos na empresa. O modelo deve ser inicialmente avaliado de forma cautelosa e comparado ao processo corrente antes de ser definitivamente considerado como solução final para uma realidade ainda não aperfeiçoada.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F. S. de; BURDELIS, M. J. P; TENYI, T. T. **Sistema Integrador On-line da Cadeia de Suprimentos Baseado no Modelo de Reposição Contínua de Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (VMI)**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- ARAÚJO, F. S. **Utilização de soluções business-to-business (B2B) no segmento downstream da cadeia de suprimentos de uma distribuidora de combustíveis**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2008.
- BARRATT, M; OLIVEIRA, A. **Exploring the experiences of collaborative planning initiatives**. In: *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, v. 31, n. 4, 2001.
- BELIK, W; CHAIM, N. A. **Formas híbridas de coordenação na distribuição de frutas, legumes e verduras no Brasil**. In: *Revista Cadernos de debate*, UNICAMP. v. 2, p. 1-9, 1999.
- BLANKLEY, A. **A conceptual model for evaluating the financial impact of supply chain management technology investments**. In: *International Journal of Logistics Management*, v. 19, n. 2, p. 155-182, 2008.
- BORCHARDT, M. **Diretrizes para a implementação dos princípios da Mentalidade Enxuta: o caso das empresas de transporte coletivo urbano**. Universidade Federal de Santa Catarina, Paraná, 2005.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J; COOPER, M. B. **Gestão Logística de Cadeia de Suprimentos**. Trad. Camila Teixeira Nakagawa, Gabriela Teixeira Nagakawa. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CARVALHO, D. **Planejamento das Necessidades de Materiais**. Disponível em: < http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/apontamentos/Cap05_MRP.pdf > Acesso em 22/07/2010.
- CARVALHO, M. F. H; SILVA, R. S. **Avaliação da cooperação entre empresas pela troca de informação**. In: *Revista Gestão da Produção*, São Carlos, v. 16, n. 3, p. 479-488, jul.-set. 2009.
- CARVALHO, M. F. H. **Importância da Informação no Desempenho da Cadeia de Suprimentos - Um estudo Exploratório**. In: *XII Simpósio de Engenharia de Produção*, SIMPEP, Bauru, 2005.
- CAVALCANTI, E. P. **Revolução da Informação: Algumas reflexões**. In: *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 1, 2º Sem/1995.
- CHEN, L. **Product & Customer Profiling for Direct Store Delivery (DSD)**. Dissertação. Massachusetts Institute of Technology (MIT), June 2008.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Criando Redes que Agregam Valor**. 2ª Ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- CORREA, H. L; GIANESI, I. G. N; CAON, M. **Planejamento Programação e Controle da Produção MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação**, São Paulo, Atlas: 2001.
- CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e de Operações**. Atlas. Edição Compacta, São Paulo, p. 419-420, 2005.
- CORREA, H. L; GIANESI, I. G. N; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção. MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão**. 5. ed. São Paulo, Atlas, 2008.

COUSSEAU, V. L. **Aplicação de um método de implantação da manutenção produtiva total a partir da ótica da teoria das restrições na linha de fabricação de painéis da Tramontina Farroupilha S.A.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre 2003.

CRUZ, D. da S; SEVERINO, M. R. **A avaliação da utilização do sistema MRP como ferramenta para o PCP em um frigorífico da mesorregião sudoeste mato-grossense.** In: *Revista Ingepro*, v. 01, n.01, p. 51-61, 2009.

CURY, P. O. A. **Análise quantitativa de risco para utilização do sistema Just in Time.** Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008.

DE OLIVEIRA, M. B. **Algumas estratégias de inserção da tecnologia na logística integrada.** In: *XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, ENEGEP, Rio de Janeiro, 2008.

DI SERIO, L. C; SAMPAIO, M; PEREIRA, S. C. F. **A evolução dos conceitos de logística: Um estudo na cadeia automobilística no Brasil.** In: *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 125-141, 2007.

DONG, Y. **Improving Inventory and Production Control in an Electronic Company: Capacity Planning, Base Stock Policy and Kanban System.** Massachusetts Institute of Technology (MIT). Setembro 2009.

ERDMANN, A. L; SILVA, M. A; ERDMANN, R. H; RIBEIRO, J. A. **O reconhecimento do produto do sistema organizacional de cuidados de enfermagem.** In: *Revista Ciência, Cuidado & Saúde*, Maringá, v. 4, n. 1, p. 37-46, jan/abr 2005.

FEITOSA, M. J. S; ARAGÃO, J. L; AGRA, K. L; MARTINS, E. F. **Análise da aplicação do sistema Just in Time em uma indústria calçadista de Campina Grande – PB: um estudo de caso na São Paulo Alpargatas.** In: *XVI Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP)*. Novembro 2009.

FERNANDES, F. C. F; GODINHO FILHO, M. **Sistemas de coordenação de ordens: revisão, classificação, funcionamento e aplicabilidade.** In: *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, v.14, n.2, 2007.

FERNANDES, M. G. F. **Simulação de estratégias de reposição de estoques em uma cadeia de suprimento com dois estágios.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERREIRA, F. P. **Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças.** Universidade de Taubaté, São Paulo, 2004.

FLINCHBAUGH, J. **Beyond Lean. Lean Learning Center.** Disponível em: <<http://www.leanlearningcenter.com>>. Acesso em: 16 agosto 2007. Getting Lean “Right”: 10 points to consider before embarking on your lean transformation.

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Thomson Learning, 2002, 598 p.

GHSI, F. A; SILVA, A. L. **ECR – Entre o conceito e a prática: Um estudo multicase no canal de distribuição de mercearia básica.** In: *Organizações Rurais e Agroindustriais*, Lavras, v. 7, n. 1, p. 37-49, 2005.

GODINHO FILHO, M. **Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura – configuração, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados.** 2004. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F. C. F. **Um sistema para classificar e codificar os trabalhos relacionados com o Controle da Produção e o Controle da Qualidade.** In: *Revista Gestão & Produção*, v. 10, n.1, 2003.

- GOLDRATT, E. **A corrida pela vantagem competitiva**. São Paulo, Imam, 1991.
- GOLDRATT, E. M; COX, J. **A Meta**. IMAM. São Paulo, 1986.
- GUARNIERI, P; BELMONTE, D. L. **Softwares de Supply Chain Management e sistemas de Informação integrando a cadeia de suprimento da indústria automotiva**. In: *XXVI ENEGEP*. Fortaleza-Ce. 2006.
- GUIMARÃES, L. F. A. **Just in Time**. Campinas: Coleção Tópicos Atuais em Administração, v.1. Alínea, 1998.
- GUIMARÃES, L. F. A; FALSARELLA, O. M. **Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação**. In: *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.13, n.2, p. 130-147, maio/agosto 2008.
- INTENTIA INTERNATIONAL AB. **Continuous Replenishment Program & Vendor Management Inventory**. Disponível em [http://swe.lawson.com/www/resource.nsf/pub/CRP_VMI.pdf/\\$FILE/CRP_VMI.pdf](http://swe.lawson.com/www/resource.nsf/pub/CRP_VMI.pdf/$FILE/CRP_VMI.pdf). Acessado em 28 de fevereiro de 2011.
- JUNIOR, M. L; FILHO, M. G. **Adaptações ao sistema Kanban: Revisão, Classificação, Análise e Avaliação**. In: *Revista Gestão da Produção*, São Carlos – SP, v.15, n. 1, p. 173-188, 2008.
- KOU, X. **Vendor-Managed Inventory Forecast Optimization and Integration**. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Junho 2008.
- KUAI, J. P. **Who Stocks the Shelf? An Analysis of Retail Replenishment Strategies**. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Junho 2007.
- LEONARD, L. N. K; CRONAN, T. P. **A study of the value and impact of electronic commerce: electronic versus traditional replenishment in supply chains**. In: *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Norwood, v. 12, n. 4, p. 307-327, 2002.
- MARCHENESI M. M. P; ALCÂNTARA R. L. C. **As capacitações e recursos logísticos necessários a adoção do SCM e de suas iniciativas: Uma contribuição**. In: *XV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Porto Alegre, Novembro 2005.
- MARTINS, P. G. **Administração de materiais e recursos materiais**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- MARTINS, R; SOUZA, O. V. **Análise do Alinhamento de Práticas Colaborativas entre Camadas: Estudo comparativo de Casos nas Cadeias Automobilísticas de São Paulo e de Minas Gerais**. In: *Revista da Administração da UNIMEP*, v. 8, n. 3, p. 208-236, 2010.
- MBAYA, MARTIN. **The constraints and limitations of Manufacturing Resource Planning (MRP II) as a tool of shop floor control**. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Junho 2000.
- MORAIS, K. M. N. **Uso da tecnologia na gestão da cadeia de suprimentos: A visão for fornecedores de São Luís do Maranhão**. Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2010.
- MOREIRA, D. A; IHY, M. T. **Gerenciamento do abastecimento de mercadorias: Estudo de caso da reposição automática do Makro atacadista S.A**. In: *Revista de Administração e Inovação*. São Paulo, v.3, n. 2, p. 05-22, 2006.
- MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- MOURA, R. A; BANZATO, J. M. **Jeito Inteligente de Trabalhar: 'Just-in-Time' a reengenharia dos processos de fabricação**. São Paulo: IMAM, 1994.

- MUNHOZ, A. T. **Análise das estratégias colaborativas em uma cadeia de suprimento do setor automotivo.** Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.
- MUNNO, R. A. **Os tipos de ERP's existentes no mercado nacional, dificuldades e benefícios da sua implantação e sua funcionalidade para a área de Planejamento e Controle da Produção.** In: *XVI Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP*, Novembro, 2009.
- NAVE, D. **How to compare six sigma, lean and the theory of constraints.** In: *Quality Progress*, p. 73-78, 2002.
- NETO, M. De S. N; SACOMANO, J. B. **O Fluxo de Informações em Cadeia de Suprimentos: Prospecção em dois Grupos de Empresas.** In: *Revista de Administração da UNIMEP*, v.8, n.1, p. 200-225, 2010.
- OLIVEIRA, A. L. B; CARREIRA, M. L; MORETI, T. M. **Aprimorando a Gestão de Negócios com a utilização de Tecnologia da Informação.** In: *Revista de Ciências Gerenciais*, v. 13, n. 17, p. 141-159, 2009.
- OLIVERIA, D. M. S; COHEN, M. F. **Os usos da TI ao longo da cadeia de suprimentos e em conjunto com as principais técnicas colaborativas de gestão.** In: *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*. v. 9, n.2, p. 1-22, 2010.
- PAES, L. R. De A. **Uma investigação sobre o uso da informação na cadeia interna de suprimentos em hospitais na cidade de São Paulo.** Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2009.
- PARENTE, J. **Varejo no Brasil: gestão e estratégia.** São Paulo: Atlas, 2000.
- PERALES, W. J. S; LIMA, G. M; MITZCUN, G. B. **Aplicação do VMI à um modelo de gestão integrada de estoques em um órgão público.** In: *XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro, 2008.
- PERGHER, I; SILVA, L. A. **O Kanban para desenvolvimento de uma sistemática de reposição de matéria-prima: Um Estudo de Caso em uma Planta Petroquímica.** In: *XVI Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP*, 2009.
- PIASECKI, D. **Consignment Inventory: What is it and when does it makes sense to use it.** **Inventory Operations Consulting LLC.** 2004. Acessado em 25/02/2011 no link <http://www.inventoryops.com/ConsignmentInventory.htm>.
- PIRES, S. R. **Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): Conceitos, estratégias, práticas e casos.** São Paulo: Atlas, 2004.
- PRADO, C. A da S; CAULLIRAUX, H. M. **Uma proposta de trajetória de implantação de uma estrutura de sincronização da produção com base na teoria das restrições: O caso têxtil.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2000.
- RAMUSKI, C. L. **Inteligência investigativa em negócios: a reposição eficiente e o comportamento do consumidor.** In: *Organizações em contexto*, Ano 1, n. 2, p. 135-152, 2005.
- RAUPP, F. M; BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: Teoria e Prática.** São Paulo – SP, 2003.
- RICKS, J. E; SCHWIEGER, D. **Development of an Electronic Data Interchange model for channel management.** In: *Journal of Strategic E-Commerce*, v. 4, n. 2, p. 51-70, 2005.
- RODRIGUES, D. M; SELLITTO, M. A. **Práticas logísticas colaborativas: o caso de uma cadeia de suprimentos da indústria automobilística.** In: *Revista Administração*, São Paulo, v.43, n.1, p.97-111, 2008.

RODRIGUES, L. A **importância do fluxo de materiais no sistema de manufatura como fator determinante para a competitividade de uma empresa – Uma abordagem conceitual.** XIII Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, São Paulo, 2006.

RODRIGUES, L. C; SILVA, F. J. A. **Sistemas de Tecnologia da Informação para a conectividade interorganizacional.** In: *Revista de Administração e Inovação.* São Paulo, v. 6, n. 2, p. 81-98, 2009.

RODRIGUES, L. H. **Apresentação e análise crítica da tecnologia da Produção Otimizada OPT e da Teoria das Restrições TOC.** PPGEP, UFRGS, Porto Alegre, 1998.

RODRIGUES, P. C. C. **A gestão de estoques em sistemas produtivos engineering-to-order e make-to-stock: Estudo de casos em empresas do setor gráfico.** Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2008.

RODRIGUEZ, M. S. **Synchronous Manufacturing: Implementing "PULL" production in a job shop environment.** Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2006.

ROSSETTI, E. K; BARROS, M. S; TÓDERO, M; JUNIOR, S. D; CAMARGO, M. E. **Sistema Just-in-time: Conceitos imprescindíveis.** In: *Revista Qualitas.* ISSN – 1677 4280. v. 7, n. 2, p. 01-06, 2008.

SELLITO, M. A. **Sistema de Produção Sincronizado: Uma aplicação em processos produtivos de propriedade contínuos segundo a teoria das restrições.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

SHAH, R; WARD, P. T. **Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance.** In: *Journal of Operations Management,* v. 335, p. 1-21, 2002.

SHEN, V. W. **VMI vs. Order Based Fulfillment.** Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2005.

SILVA, V. R. G. R. **Um estudo de modelagem em um sistema híbrido MRPII / JIT-Kanban aplicado em pequenas e médias empresas.** Pontífice Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOARES, C. R. D. **TOC, STP E TQC: Uma abordagem conjunta.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ENEGEP, 1998.

SOUSA, P. T. **Logística Interna: Modelo de suprimento semi-automático de materiais e suprimentos um estudo de caso no SESC.** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SOUZA, C. A; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos.** São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, F. **A estratégia da manufatura enxuta aplicada em uma indústria de alimentos.** Universidade Paulista – UNIP, São Paulo, 2007.

SOUZA, F. S.; GUARDIA, L. E. T. **Aplicação do modelo de roteamento e programação de veículos à distribuição de fardamento destinada aos postos de vendas e de encomendas na Marinha do Brasil.** Centro de Análise de Sistemas Navais. SPOLM 2007, Rio de Janeiro, 2007.

TAVARES, F. L. B; LIMA, R. S. **Previsão, Reabastecimento e Planejamento Colaborativo (CPFR): Conceitos e Aplicações.** In: *XIII Simpósio de Engenharia de Produção,* Bauru-SP, 2006.

VIVALDINI, M; SOUZA, F. B; PIRES, S. R. I. **O relacionamento colaborativo na cadeia de suprimento do McDonald's.** In: *Revista Gestão Industrial*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), v. 03, n. 2, p. 28-44, 2007.

VIVALDINI, M; SOUZA, F. B; PIRES, S. R. I. **Implementação de um sistema collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment em uma grande rede de fast food por meio de um prestador de serviços logísticos.** In: *Revista Gestão da Produção*, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 477-489, 2008.

WALTER, O. M. F. C; ZVIRTES L. **Implantação da Produção Enxuta em uma empresa de compressores de ar.** In: *XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Rio de Janeiro, 2008.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas.** 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Elsevier. 2004.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas. Lean Thinking. Elimine o desperdício e crie riqueza.** 6.ed. Trad. Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro : Campus, 2004.

ZHONG, Y. **Improved Inventory and Production Control on Multi-product Production Line: Seasonality Analysis, Inventory Supermarket and Kanban Design.** Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** 4ª edição, Bookman, 2010.

ZONTA, L; BIANCHINI, V. K; MOTTA, G. A; TRULHA, L. C. **Sistemas MRP, MRPII e ERP: Parametrização correta e acurácia nos dados.** In: *Revista Ingepro*, 2010

APÊNDICE

A – PROTOCOLO DE PESQUISA DO ESTUDO DE CASO

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Faculdade de Tecnologia

Programa de Engenharia de Produção – PEP

Projeto de Pesquisa

Linha de Pesquisa: Gestão da Produção

Aluno: Hélio Guedes Montenegro Filho

Orientador: Prof. Dr. Max Fortunato Cohen

PROTOCOLO PARA CONDUÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Introdução ao estudo de caso e finalidade do protocolo

1. Questão do estudo de caso

Redução de custo é um tema que sempre direciona as decisões dos gestores face os desafios colocados pelo mercado e que sem a menor dúvida demandam soluções criativas e também um melhor aprimoramento técnico do seu corpo gerencial. No entanto, mesmo apesar da crescente difusão do conhecimento sobre gestão de cadeia de suprimento e seus desdobramentos, as organizações continuam na busca por definir soluções criativas que possam gerar benefícios tangíveis. Considerando este aspecto surge o problema central que trata este projeto: *Como reduzir estoques de matéria-prima sem comprometer a produtividade das linhas de manufatura de uma empresa?*

Portanto, a presente pesquisa definiu objetivo geral e também objetivos específicos que servirão de referência para o desenvolvimento do trabalho. Foi definido como objetivo geral desta pesquisa: Analisar o processo de entrega direta de matéria-prima na linha de produção em uma empresa do Polo Industrial de Manaus (AM). E em seguida, os objetivos específicos foram definidos como: Analisar comparativamente a manufatura enxuta, produção sincronizada e suprimento automático; Analisar os métodos e ferramentas mais utilizados para reduzir estoques em cadeias produtivas dentro das teorias descritas; Compreender o papel e a importância da tecnologia da informação no apoio ao processo de entrega direta à linha de produção; Definir aspectos críticos

para a adoção da estratégia de entrega direta à linha de produção; e por fim, descrever e analisar o processo de gestão da cadeia de suprimento e o processo de entrega direta à linha de produção da empresa.

Para cada objetivo específico foram criadas perguntas de pesquisa com o objetivo de direcionar a elaboração do referencial teórico que deve ser levantado. No Quadro 1 seguem as perguntas de pesquisa divididas por objetivo específico.

Objetivos Específicos	Perguntas de Pesquisa
1) Estabelecer análise comparativa entre manufatura enxuta, produção sincronizada e suprimento automático;	<p>a) Quais as metodologias mais comuns de gestão de estoque e fluxo de materiais?</p> <p>b) Quais as principais vantagens e desvantagens de cada uma delas?</p>
2) Analisar os métodos e ferramentas mais utilizados para reduzir estoques em cadeias produtivas dentro das teorias descritas;	<p>a) Quais as ferramentas mais utilizadas na gestão de fluxo de materiais e controle de estoque?</p> <p>b) Quais os impactos do uso destas ferramentas sob a ótica dos fornecedores e clientes da empresa?</p>
3) Compreender o papel e a importância da tecnologia da informação no apoio ao processo de entrega direta à linha de produção;	<p>a) Como a Tecnologia de Informação pode apoiar o processo de entrega direta à linha de produção?</p> <p>b) Dentro da gestão do fluxo de materiais, quais as tecnologias que podem tornar mais ágil o fluxo de materiais (Código de Barras ou RFID)?</p>
4) Definir aspectos críticos para a adoção da estratégia de entrega direta à linha de produção;	<p>a) Baseado nos conceitos observados, quais as principais características que podem prescrever a aplicação de um processo de entrega direta à linha produção por uma empresa?</p> <p>b) Quais as premissas que podem ser observadas previamente a adoção de um processo de entrega direta a produção?</p>
5) Descrever e analisar o processo de gestão da cadeia de suprimento e o processo de suprimento sincronizado da empresa.	<p>a) Qual é o processo de gestão da cadeia de suprimento desde os fornecedores até os clientes finais?</p> <p>b) Quais os sistemas envolvidos no tratamento das informações necessárias a gestão da cadeia de suprimento?</p> <p>c) Qual o processo de fluxo de materiais definido aos fornecedores regionais?</p> <p>d) Como é descrito o processo de suprimento direto à linha de manufatura desta empresa e suas principais tecnologias utilizadas?</p> <p>e) Quais os impactos positivos e negativos esperados da aplicação do conceito de suprimento sincronizado</p>

	na dentro da empresa e também em seus fornecedores?
--	---

Quadro 1 – Objetivos específicos e Perguntas de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2. Estrutura teórica para o estudo de caso

Em uma primeira instância o projeto visa levantar fundamentação teórica sobre Manufatura Enxuta, Produção Sincronizada e Reposição Automática, sempre com um enfoque na gestão dos estoques procurando expor as principais ferramentas de apoio a este processo crítico.

Dentro da Manufatura Enxuta serão estudados o método JIT (Just-In-Time) e o sistema Kanban. Da produção sincronizada serão estudados os conceitos das ferramentas do MRP (Material Requirement Planning) e o MRPII (Material Resource Planning) ambos separadamente e também no contexto do ERP (Enterprise Resource Planning). Na reposição automática serão estudados as ferramentas denominadas de CRP (Continuous Replenishment Program) e o VMI (Vendor Management Inventory).

Finalizando a fundamentação teórica se faz necessário o estudo de como o uso da Tecnologia da Informação serve de apoio para o desempenho destas ferramentas em um ambiente empresarial de grandes proporções tornando viável a aplicação do conceito de entrega direta no dia-a-dia da empresa através do uso de sistemas de apoio logístico como RFId (Radio Frequency Identification).

Após uma fundamentação teórica completa sobre estes aspectos, serão definidas as premissas e aspectos críticos para adoção de uma estratégia de entrega direta com a produção, bem como os potenciais riscos para a empresa e sua cadeia de suprimento. Serão propostos tópicos os quais poderão ser previamente analisados antes da decisão final em se adotar este tipo de estratégia junto a outras empresas.

Ainda dentro da pesquisa será descrito o processo global adotado por esta empresa baseado em seus conceitos e documentos tipo procedimentos e instruções de trabalho existentes dentro da organização. Ainda na oportunidade serão aplicados questionários e entrevistas com as pessoas operacionais e técnicas que vivenciam a execução do processo no dia-a-dia, bem como suas chefias imediatas.

O modelo lógico abaixo visa explanar a forma como será conduzido o estudo de caso, considerando primeiramente uma fase de desenvolvimento da teoria e em seguida, a definição dos aspectos críticos para adoção de uma estratégia de Entrega Direta a produção. Definido os aspectos críticos, será selecionado o objeto do estudo juntamente com a projeção do protocolo de condução do estudo de caso. O protocolo terá como

objetivo prover uma referência de pesquisa durante a condução do estudo junto às fontes que serão coletadas. Depois de concluído o protocolo de pesquisa, o estudo será conduzido no campo de observação que neste aspecto, refere-se ao processo de suprimento de matérias-primas para fornecedores de origem local de uma empresa no pólo industrial de Manaus. Concluída a condução do estudo, será elaborado um relatório apresentando os resultados obtidos do estudo conduzido apresentando suas conclusões quanto aos fatos observados. Por fim, algumas implicações serão desenvolvidas com base no relatório apresentado.

Modelo Lógico de condução do Estudo de Caso



Figura 1 – Modelo Lógico de condução do Estudo de Caso
Fonte: Robert K. Yin (2010).

Foram definidas através da teoria as seguintes proposições:

- Proposição 1 - *O processo de Entrega Direta reduz os estoques porque utiliza ferramentas de TI que viabilizam a troca de informações com os fornecedores, proporcionando a mecanização de processos transferindo etapas do processo ao fornecedor.*
 - Variáveis para análise
 - Melhoria de Processo;
 - Níveis de Estoque

- Troca de Informação entre os parceiros.
- Proposição 2 - *O processo de Entrega Direta não ocasiona parada de linha por falta de material na empresa, pois o ciclo de suprimento é constante e sincronizado com a execução da linha de produção.*
 - Variáveis para análise
 - Paradas de Linha de Produção
 - Execução Sincronizada.
- Proposição 3 - *O processo de Entrega Direta define critérios de aceitação aos fornecedores e componentes que serão integrados neste processo, possibilitando a redução dos níveis de estoque dos itens.*
 - Variáveis para análise
 - Critério de Aceitação
 - Níveis de Estoque.

E definidas as seguintes fontes de evidências:

- Pesquisa Bibliográfica
- Pesquisa Documental (Procedimentos, Instruções de Trabalho, Acervo do time de Projeto, Apresentações dos Fornecedores e etc);
- Questionário (Perguntas Fechadas, Pontos Fortes e Pontos de Melhoria);
- Entrevista com funcionários (Direcionadas e Elucidativas);
- Sistemas Internos da Empresa (ERP, Syncro, Vilant e FMS);
- Documentos internos da empresa (planilhas em geral).

3. Orientação do investigador do estudo de caso

O protocolo funcionará como uma agenda viva das ações necessárias a condução do estudo de caso no campo.

- I. Prazo para elaboração das perguntas do questionário – Wk11
- II. As questões formuladas – Wk12
- III. Pessoas que devem ser acionadas para envio do questionário – Wk12
- IV. Prazo de envio e retorno do questionário – Wk12 e Wk13
- V. Tabulação dos dados obtidos – Wk13

- VI. Agendamento de entrevistas com pessoas chave do processo – Wk13
- VII. Método da entrevista – Direcionado com base nos dados do questionário.
- VIII. Análise dos dados obtidos – Wk13
- IX. Elaboração do relatório final – Wk13

4. Procedimento da coleta de dados

- a) Através de aplicação de um questionário contendo as seguintes perguntas no Quadro 2.

Proposição	Variável	Afirmações do Questionário para Avaliação
O processo de Entrega Direta reduz os estoques porque utiliza ferramentas de TI que viabilizam a troca de informações com os fornecedores, proporcionando a mecanização de processos e o fluxo físico de materiais mais ágil transferindo etapas do processo ao fornecedor.	Melhoria de Processo	As ferramentas de Tecnologia utilizadas permitem o processo trabalhar na forma de EDLP. Processos internos da empresa são automatizados em decorrência do uso da EDLP.
	Níveis de Estoque	Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.
	Troca de Informação	A troca constante de informações entre os parceiros suporta a execução do EDLP. Constata-se o fato de que algumas etapas de processos internos foram repassadas aos fornecedores na utilização do EDLP.
O processo de Entrega Direta não ocasiona parada de linha por falta de material na empresa, pois o ciclo de suprimento é constante e sincronizado com a execução da linha de produção.	Paradas de Linha de Produção	Existe um ciclo de suprimento contínuo que reduz o risco de parada de linha.
	Execução Sincronizada	A execução da produção possibilita a sincronia do suprimento de materiais no EDLP. Um fluxo de materiais mais ágil deve ser colocado em prática por causa da EDLP.
O processo de Entrega Direta define critérios de aceitação aos fornecedores e componentes que serão integrados neste processo, possibilitando a redução dos níveis de estoque dos itens.	Critério de Aceitação	Fornecedores e componentes seguem premissas definidas para atuação no EDLP.
	Níveis de Estoque	Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.

Quadro 2 – Afirmações do questionário para avaliação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- b) Serão observados as fontes de evidência principalmente em relação a Documentação, Registros em Arquivos, Entrevistas e Observação Participante do processo analisado.
- c) Documentação esperada
- Apresentações das fases do projeto de Entrega Direta;
 - Correspondência eletrônica e memorando do time de projeto;
 - Minutas das Reuniões do time de projeto;
 - Processo detalhado descrevendo a Entrega Direta;

- Procedimentos administrativos tais como Recebimento, Conferência e Armazenagem de materiais para Entrega Direta;
 - Planta baixa do Armazém e esquema do fluxo de materiais para o processo;
 - Processo detalhado da empresa para planejamento e execução da produção;
- d) Registros em Arquivo
- Dados de inventário do ERP das peças em processo de Entrega Direta;
 - Dados do sistema FMS (parada de linha)
 - Dados de sistemas para a cadeia de suprimento (*Syncro e Vilant*)
- e) Entrevistas
- Questionário para preenchimento de um grupo de funcionários internos da empresa (Unidade 1);
 - Questionário para preenchimento de um grupo de funcionários internos dos fornecedores envolvidos (Unidade 2);
 - Entrevistas direcionadas quanto ao processo de Entrega Direta com pessoas consideradas chave pela organização (Unidade 1 / Unidade 2), em caso de eventual dúvida quanto às respostas.
- f) Observação Participante
- Anotações pessoais sobre o processo de Entrega Direta sob a ótica do time de projetos.
5. Nomes dos locais a serem visitados, incluindo as pessoas de contato:
- I. Setor de Materiais – Marciel Perez, José Garcia, Tiago Valente, Aguinaldo Ribeiro, Tiago Marins e Daniel Couto.
 - II. Produção - Fábio Guenka, Carlos Moura, Marcelo Braga.
 - III. Armazém – Francisco Saldanha e Lander Souza.
 - IV. Fornecedores – Jander Souza e Wellington Queiroz.
6. Preparação esperada anterior às visitas aos locais
- I. Comunicação formal junto aos chefes do departamento;
 - II. Verificação da disponibilidade dos funcionários;
 - III. Levantamento prévio dos procedimentos do departamento;

- IV. Levantamento prévio das instruções de trabalho do departamento;
- V. Verificação de manuais de treinamento.

B – QUESTIONÁRIO APLICADO

Questionário

Responda as questões assinalando “X” na assertiva que mais representa sua opinião quanto ao processo DND (aqui definido como Entrega Direta à linha de Produção – EDLP).

- 1) As ferramentas de Tecnologia utilizadas permitem o processo trabalhar na forma de EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 2) A troca constante de informações entre os parceiros suporta a execução do EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 3) Processos internos da empresa são automatizados em decorrência do uso da EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 4) Um fluxo de materiais mais ágil deve ser colocado em prática por causa da EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 5) Constata-se o fato de que algumas etapas de processos internos foram repassadas aos fornecedores na utilização do EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 6) Existe um ciclo de suprimento contínuo que reduz o risco de parada de linha.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 7) A execução da produção possibilita a sincronia do suprimento de materiais no EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

- 8) Fornecedores e componentes seguem premissas definidas para atuação no EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

9) Percebe-se uma redução no nível de estoque em processo dos itens EDLP.

Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
()	()	()	()	()

Em sua opinião, quanto ao processo de EDLP mencione:

Pontos Fortes:

Ponto de Melhoria:

Observações Relevantes:

Nome: _____

Cargo: _____

Data: _____