

Integração da Logística no Abastecimento da Produção

Ronaldo Diotto Dias da Costa¹

ronaldo.d.costa@cummins.com

Gilberto Walter de Miranda²

gilware@terra.com.br

1 Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté, SP, Brasil

2 Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté, SP, Brasil

RESUMO

Este trabalho propõe desenvolver e aplicar o conceito de Logística Integrada com empresas ligadas ao setor automobilístico seja esta montadora, ou até mesmo empresas de auto peça, unindo de uma maneira prática e objetiva, ferramentas e conceitos simples de controle de estoque, como o Kanban, bem como as novas tecnologias que vêm sendo colocadas no mercado nos últimos anos. O foco do projeto apresentado nesse trabalho vem a ser o abastecimento da linha de produção, entretanto para que isso ocorra de maneira sincronizada é necessária toda a estruturação da logística integrada apresentada neste.

Palavras-Chave: Logística, Kanban, Just-in-time.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo trata do sistema de abastecimento Kanban dos itens da linha de montagem de uma empresa de fabricação de motores diesel no Brasil. Deve-se destacar que a presente montadora encontra-se sempre em processo de início de produção de novos modelos, a operacionalização do abastecimento desses itens passa-se cada vez mais exigir ferramentas de autocontrole. O objetivo desse estudo é a melhoria da gestão do sistema *pull* dos itens, via técnica Kanban, de tal forma a permitir um processo produtivo mais enxuto. Nesse contexto, evitando-se desperdícios e permitindo claro entendimento do processo por parte de todos os colaboradores envolvidos na linha de produção, direta ou indiretamente.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A empresa creditada pelo pioneirismo da idéia do Kanban é a Toyota Motor Company do Japão, desenvolvida pelo seu ex-vice-presidente Taiichi Ohno. As idéias de Ohno sobre o Kanban foram inspiradas no supermercado americano, onde as prateleiras eram reabastecidas quando esvaziadas. Como o espaço de cada um era limitado, somente se traziam mais itens quando havia necessidade.

Taiichi Ohno observou que o sistema de produção em massa implantado por Henry Ford e usado nos EUA era eficiente na redução do custo unitário dos produtos manufaturados durante períodos de alto crescimento da economia. Mas o sistema estava mal equipado para os períodos de baixo crescimento. A seu ver, o sistema de produção em massa criou um desperdício, baseado nos excessos de produção inerentes ao próprio sistema. Sua teoria diz que tudo que existir além da quantidade mínima de materiais, peças, equipamentos e operários (horas de trabalho), necessários para fazer um dado produto, são “perdas” e, portanto, só aumentam os custos em todo o sistema.

Elimine os excessos de estoque na fábrica. Quando os problemas ocorrerem, identifique a causa e corrija-a. O processo de correção determinará a necessidade de encontrar a causa e não de encobri-la.

A indústria de manufatura já há tempo usa cartões de uma forma ou outra, anexados ao material em processo, pedidos, cartões, folhas de roteiro, etiquetas de atividade, etc. No entanto, estes cartões são usados em sistemas de empurrar, onde o produto é “empurrado” para o centro de trabalho seguinte assim que o centro de trabalho anterior tenha concluído as operações. O Kanban usa o sistema de puxar, onde o produto é mantido no centro de trabalho anterior até que o seguinte fique disponível (MOURA, 2003).

O Kanban começou na Toyota como um programa para controlar o fluxo de produção em todo o sistema de produção. O objetivo era melhorar a produtividade e envolver a mão-de-obra. O sistema de cartão e os métodos de controle de fluxo surgiram a partir do objetivo original.

Ohno desenvolveu uma nova maneira de coordenar o fluxo de peças no sistema de suprimentos, o sistema Just-in-time, no qual foi determinado que a produção de peças se restringiria a cada etapa prévia, para suprir a necessidade imediata subsequente. Esse processo funcionava através de contêineres que transportavam peças de uma etapa para outra. Assim que um contêiner fosse esvaziado, era enviado à etapa prévia, indicando a necessidade de mais peças na etapa subsequente. O sistema Kanban tem o propósito de ser uma ferramenta de controle visual para identificar as áreas de superprodução e falta de sincronização e ser uma ferramenta para o Kaizen. Conforme salienta Russel(1995), o Kanban é uma ferramenta, cuja eficácia depende de um cenário de extrema racionalização.

Segundo Voss (1987), o Just-in-time é uma abordagem disciplinada que visa a aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da qualidade necessária de componentes na qualidade correta, em momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O Just-in-time é dependente do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a do usuário. Ele é alcançado através da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe, sendo a simplificação aspecto chave na filosofia Just-in-time.

3. OBJETIVO: FORMATAÇÃO DA LINHA

Na linha de montagem de motores da empresa estudada, o abastecimento da produção é realizado através do sistema Kanban. Na linha de montagem existem prateleiras (ver figura 01) onde são alocados os itens de menor porte em caixa KLT, um modelo de abastecimento mais conhecido como “duas gavetas”. Neste modelo, quando chega ao fim às peças da primeira caixa, é disparado a necessidade de reposição. Tornando assim um estoque máximo de duas caixas e mínimo de uma caixa.

O abastecimento é realizado através 10 (dez) abastecedores, onde cada um deles possui sua responsabilidade por determinado ponto da linha de produção (ver figura 02). Cada um dos abastecedores está equipado com veículo de movimentação interna determinado como rebocador elétrico (*trolley*) e 02 vagões onde são colocadas as caixas que são movimentadas entre o almoxarifado e a linha de produção.

Além de cada abastecedor possuir sua responsabilidade por determinado ponto de abastecimento na linha de produção, esses pontos são numerados e quantificados pela quantidade total de itens para abastecimento e suas formas de abastecimento. A linha de produção não é apenas abastecida com caixas KLT, mas também com *rack's* especiais que auxiliam a movimentação de itens de maior volume, como mostrado nas figuras 03 e 04.



Figura 01.

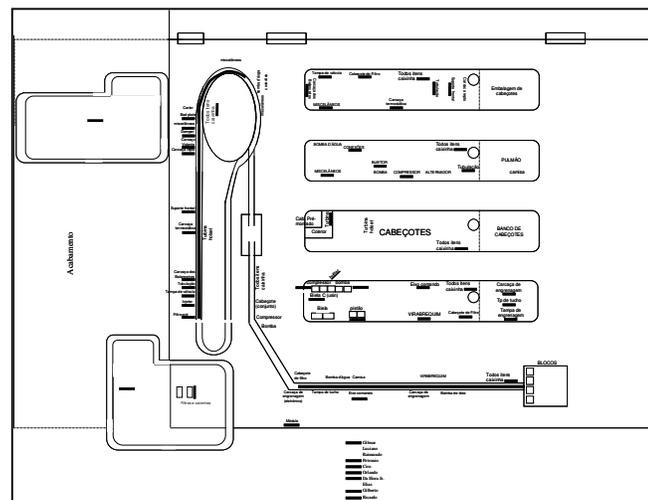


Figura 02.

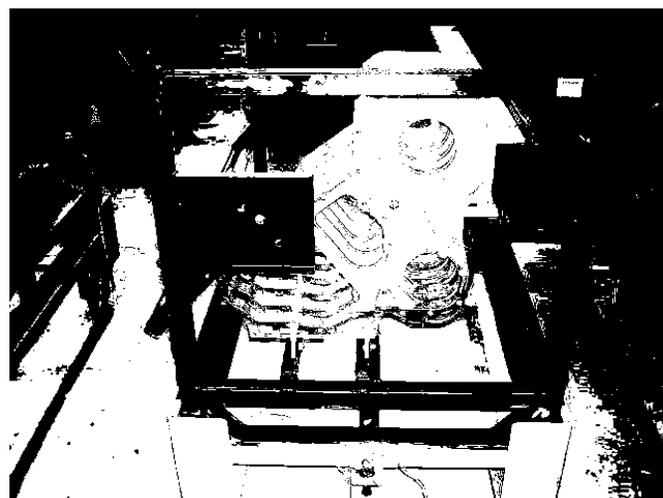


Figura 03.

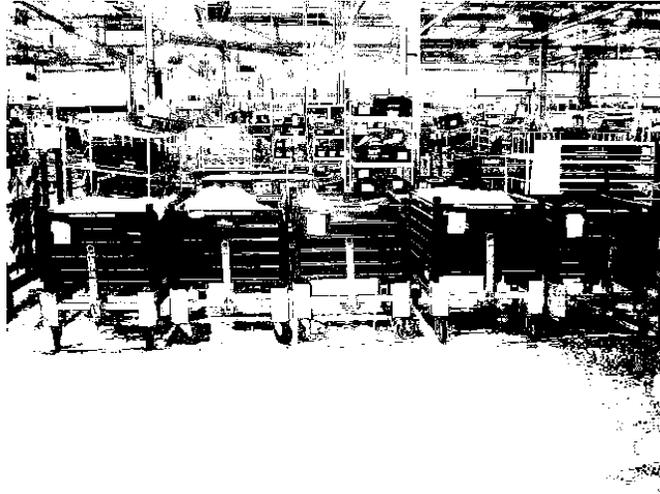


Figura 04.

3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Os abastecedores têm como ponto de inicial de trabalho, identificar a necessidade de itens na linha de produção. Para tal função, utilizam como instrumento de trabalho o coletor de rádio frequência, mais conhecido como coletor de dados. O abastecedor percorre a área de sua responsabilidade de abastecimento, identificando através do coletor de dados os itens necessários para produção, gerando assim uma lista de necessidade, onde podemos chamá-la de *picking list*. Uma vez gerado o *picking list*, o abastecedor identifica quais itens correspondem a caixas KLT e quais correspondem a *rack's* especiais. Após, locomove-se até o almoxarifado produtivo para coletas dos itens. Quando o item for acondicionado em caixa KLT, efetua a coleta nos chamados *rack's* baixos (ver figura 05) quando não, a coleta é realizada nos trilhos kanban (ver figura 06).



Figura 05. Almoxarifado horizontalizado, projetado para agilizar o processo de coleta dos itens acondicionados em caixas KLT, proporcionando menor tempo de permanência do abastecedor dentro do almoxarifado.



Figura 06 Trilhos abastecidos com *rack's* especiais, onde o abastecedor “engata” os *rack's* no rebocador para abastecer a linha de produção. Os trilhos proporcionam a aplicação do FIFO (*First in First Out*) e agilizam tanto a entrada quanto a saída do material.

4. PROBLEMAS DE ABASTECIMENTO

O atual processo de abastecimento é realizado de maneira não padronizada entre os abastecedores e tão pouco entre os três diferentes turnos de produção. Cada abastecedor possui sua metodologia de abastecimento, seja ela correta ou não. O processo básico de abastecimento é demonstrado no fluxograma abaixo, porém dentro desse processo, existem “n” variáveis que interferem na produtividade final do abastecimento.

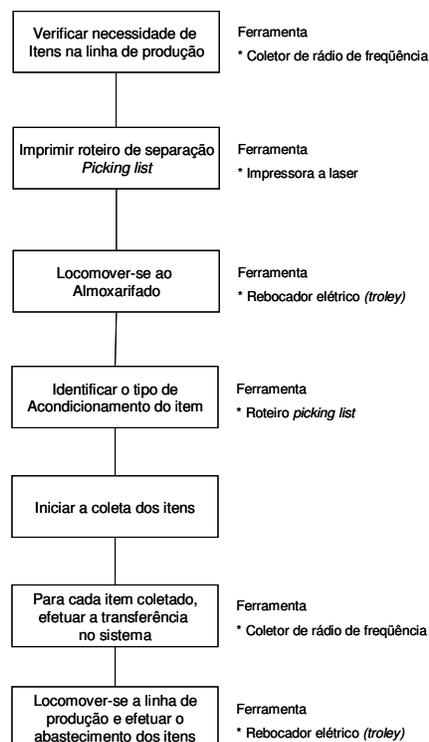


Figura 07. Fluxograma de Coleta / Abastecimento

Durante análises de performance dos abastecedores e da produtividade da linha de produção, foram constatados os problemas mais impactantes no processo como mostrado no gráfico de um dos meses do ano de 2006 que está expresso abaixo.

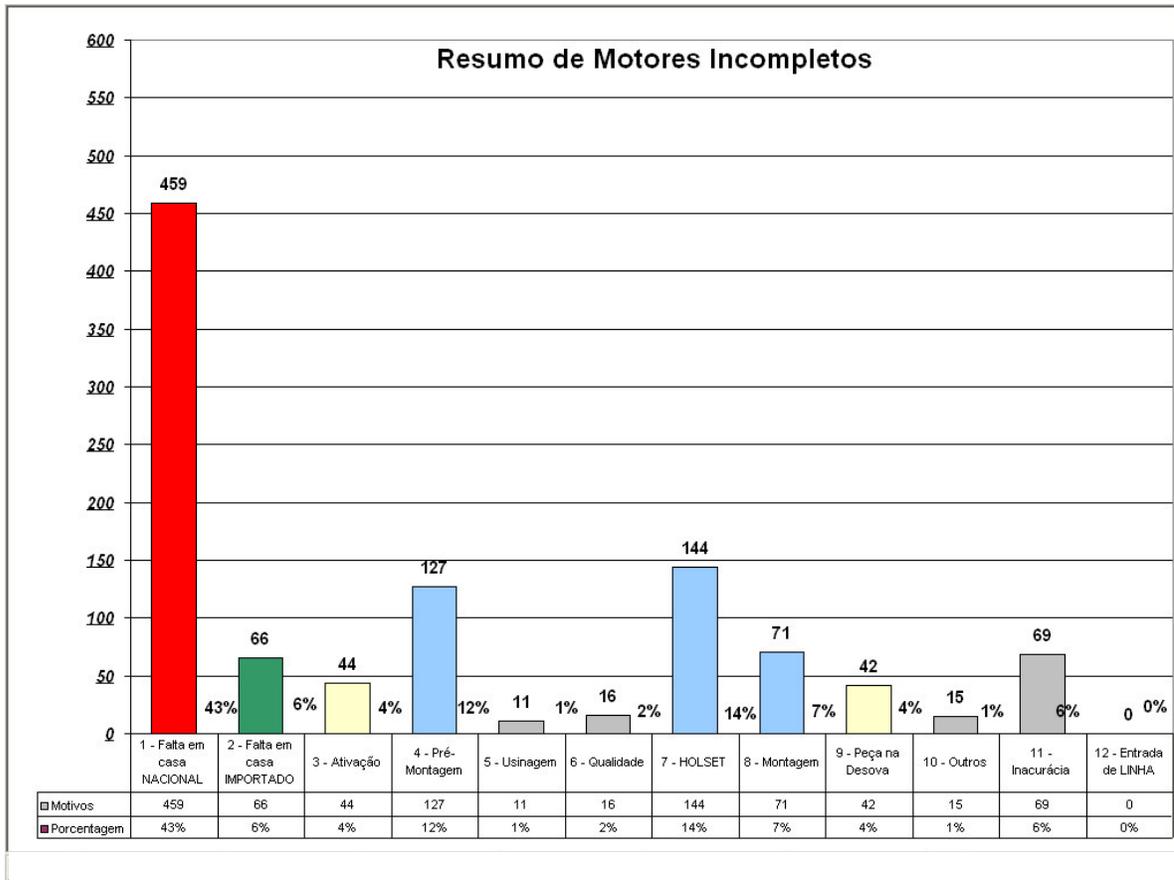


Gráfico de Motores que durante a produção foram afetados devido as falhas expressas acima.

Quando analisamos mais friamente os dados expressos no gráfico acima, podemos destacar as causas da não produtividade.

4.1. FALTA DE MATERIAL NACIONAL / IMPORTADO

A falta de peças pode ocorrer devido a uma falha de planejamento ou atraso do fornecedor.

4.2. FALTA DE ABASTECIMENTO

A falta de abastecimento pode ocorrer devido à inexperiência do abastecedor ou descumprimento do processo.

4.3. FALTA DE MATERIAL PRÉ-MONTADO

A falta de material pré-montado pode ocorrer devido à incapacidade produtiva da célula de pré-montagem ou mudança repentina do mix de produção.

4.4. FALTA DE MATERIAL USINADO

A falta de material usinado pode ocorrer devido à incapacidade produtiva da máquina, falha do operador de usinagem ou falta de planejamento.

4.5. FALTA DE MATERIAL COM QUALIDADE

A falta de material com qualidade pode ocorrer devido a um erro do fornecedor, que por sua vez noventa e nove por cento dos fornecedores da empresa estudada possuem o certificado de qualidade assegurada.

4.6. FALTA DE TURBINAS PARA OS MOTORES (HOLSET)

A falta de turbinas pode ocorrer devido à incapacidade produtiva da célula de montagem de turbinas ou mudança repentina do mix de produção.

4.7. FALTA DE MONTAGEM

A falta de montagem pode ocorrer devido à incapacidade produtiva do montador.

4.8. FALTA DE MATERIAL DEVIDO AO MESMO ESTAR FISICAMENTE NA ÁREA DE DESOVA

A falta de material pode ocorrer devido ao *lead-time* de conferência do item não ter sido respeitado, uma vez que o item deve chegar na empresa e passar pelos processos de recebimento, conferência, identificação e estocagem em um período máximo de vinte e quatro horas.

4.9. FALTA DE MATERIAL DEVIDO A INACURÁCIA

A falta de material pode ocorrer devido a saldo sistêmico do item não coincidir com seu saldo físico, impossibilitando seu correto planejamento e conseqüentemente sua não localização dentro do almoxarifado produtivo.

4.10. FALTA DE MATERIAL DEVIDO À MUDANÇA DE MIX

A falta de material pode ocorrer devido a mudanças repentinas no mix de produção, impossibilitando a reação por parte de toda a “cadeia” de abastecimento da linha de produção.

5. ANÁLISE E MELHORIAS

Após análise do item 4, podemos classificar os problemas da improdutividade da produção em duas categorias:

- decorrente abastecedor
- não decorrente do abastecedor

Sendo assim, classificamos alguns pontos onde estão distribuídas as responsabilidades.

Tabela 01. Distribuição das responsabilidades

Decorrente do abastecedor	Não decorrente do abastecedor
Parada do abastecimento	Parada do abastecimento
Coleta da necessidade de abastecimento	

Demora no abastecimento	
Esquecimento no ato do abastecimento	
Excesso na material na linha de montagem	
	Falta de material (diversos motivos, como apresentado no gráfico).
Não localização do material no almoxarifado	Não localização do material no almoxarifado

6. A MATRIZ PROBLEMAS X CAUSAS X SOLUÇÕES

A Matriz Problemas X Causas X Soluções (PCS), segundo Correia (2003), auxilia no processo analítico por permitir meios para se identificar informações relevantes aos problemas em questão. Para uma melhor visualização dos problemas, causas e proposição de soluções, montou-se a matriz PCS abaixo.

Tabela 02 - Matriz Problemas X Causas X Soluções

PROBLEMAS	CAUSAS PROVÁVEIS	SOLUÇÕES PROVÁVEIS
1-Falta de peças no estoque	Atraso de entrega por parte do Fornecedor	Trabalhar em parceria com o Fornecedor a fim de melhorar o serviço.
	Notificação de necessidade de peça com atraso	Estabelecer horários para envio da notificação de necessidade.
	Notificação de necessidade de peça de maneira errônea	Melhorar organização do estoque para facilitar o acionamento.
	Variação do Mix de produção, excedendo a capacidade do KANBAN	Definir regras para alteração do Mix e estudar os motivos a fim de reduzir a alteração.
	Devolução de peças ao fornecedor devido a problemas de qualidade	Trabalhar em parceria com fornecedor a fim de desenvolver técnicas que garantam sua qualidade.
	O fornecedor não disponibiliza a peça no horário da coleta (milk run)	Comprometer e motivar o fornecedor.
	Podem ocorrer devido à variação na taxa de demanda das peças	Traçar um plano de ação sempre que ocorrer uma variação significativa do plano de produção.
	Inacurácia do sistema informatizado	Treinar funcionários em relação ao comprometimento nas transferências de peças.
2-Dificuldade para encontrar peça no estoque	Deficiência na organização do estoque	Treinar e disciplinar os funcionários, visto que o layout encontra-se totalmente definido de maneira eficaz.
3-Atraso no abastecimento (Fornecedor –	Balanceamento inadequado dos níveis do KANBAN	Revisão mensal da demanda de cada tipo de peças (KANBAN).

Cliente)		
4-Excesso de peças no almoxarifado	O rack que comporta a peça permite uma quantidade limite (estoque visual) que foi ultrapassada na notificação do KANBAN	Verificar revisão mensal de cada tipo de peça.
	Balanceamento inadequado dos níveis do KANBAN	Revisão mensal da demanda de cada tipo de peças (KANBAN)
	Variação do Mix de produção, excedendo a capacidade do KANBAN	Definir regras par alteração do Mix e estudar os motivos a fim de reduzir a alteração.
5-Parada de linha de Produção	Falta de peças no estoque	Rever item 1.
	-Dificuldade para encontrar peça no estoque	Rever item 2.
	Atraso no abastecimento (Fornecedor – Cliente)	Rever item 3.
	Peça identificada de maneira errônea	Treinar funcionários do recebimento de materiais quanto à identificação e conferência das peças.
6-Excesso de material na linha montagem	Evitar que o abastecedor abasteça mais de duas caixas KLT na linha montagem	Enfatizar o estudo que carga X capacidade de caixas na linha montagem.
	A prateleira que comporta as caixas KLT permite uma quantidade dos mesmos acima da necessidade	Otimizar os espaços da prateleira, a fim de evitar vãos vazios que podem gerar desperdícios de espaços na linha de montagem.
	A necessidade foi realmente bem verificada	Auditar os abastecedores quanto à verificação da necessidade de material na linha de montagem, confrontando o roteiro com os itens de cada viagem entre o almoxarifado e a linha.

7. CONCLUSÕES

Com a análise realizada, podemos concluir que cada vez mais, os almoxarifados têm que ser a fonte inicial de todo o trabalho, pois é nele que grandes partes dos problemas referentes à falta de abastecimento são oriundas. Uma vez que o almoxarifado disponibiliza fáceis meios de coleta, identificação e fluxo contínuo, o abastecedor tende a focar sua atenção na linha de produção onde estão seus clientes finais, cujo quais são os montadores.

A ponto de melhoria, notou-se a necessidade de treinamento focado aos abastecedores, detalhando e padronizando suas respectivas funções. Onde os mesmos terão seus trabalhos medidos e quantificados por meio de métricas, que ilustrará a produtividade de cada um deles e no contexto geral do grupo por inteiro.

A matriz PCS (Problema X Causa Provável X Solução Provável) mostrou-se uma técnica que permite a correlação de problemas entre si, possibilitando a visualização da cadeia de causas que os ocasionou. O cruzamento de dados pode ser feito de maneira a destacar causas que, quando evitadas, resultem em soluções. Além de expor os inconvenientes de

maneira seqüencial e agrupada, permite uma visão global da situação e uma atuação direta e imediata nos problemas menores.

Por fim vale a pena ressaltar que não só com investimentos financeiros são resolvidos os problemas, mas também com treinamento disciplina operacional. Os recursos financeiros são necessários, mas com já mencionado acima, esses recursos devem ser incrementados no início da operação, ou seja, no almoxarifado produtivo, pois dessa área que todo processo se inicia.

8. REFERÊNCIAS

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I G. N. **Just in Time, MRP II e OPT: Um Enfoque Estratégico**, São Paulo: Atlas, 2ª edição, 1996.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J. ; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. Porto Alegre: Bookman, 3ª edição, 2001.

MOURA, Delmo Alves. Caracterização e Análise de um Sistema de Coleta Programa de Peças. “MILK RUN”, na Indústria Automobilística Nacional. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo 2000.

MOURA, R. A. **Kanban: A Simplicidade do Controle da Produção**. São Paulo: IMAM, 6ª edição, 2003.

SLACK, N. et al.. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2ª edição, 2002.

VOSS, C. A., Just-in-Time manufacture, IFS, Springer/Verlag, London-UK., 1987