

# A importância da Produção Enxuta nas empresas brasileiras do setor agroindustrial.

Valéria Cristiane Oliveira Silva (EESC-USP) [valeriac@sc.usp.br](mailto:valeriac@sc.usp.br)  
Antonio Freitas Rentes (EESC-USP) [rentes@sc.usp.br](mailto:rentes@sc.usp.br)

## Resumo

*A filosofia da Produção Enxuta tem sido utilizada em muitas empresas, que buscam a eliminação dos desperdícios nos seus processos produtivos. Neste sentido, algumas empresas brasileiras do setor de máquinas e implementos agrícolas vêm implementando este conceito. O objetivo deste artigo é salientar a importância que vem adquirindo a Produção Enxuta neste setor, bem como a divulgação dos resultados obtidos e as dificuldades encontradas na implementação deste sistema de produção.*

*Palavras-chave: Produção Enxuta, Setor Agroindustrial, Implementação*

## 1. Introdução

A globalização trouxe para as empresas uma possibilidade de expansão de seu mercado consumidor, mas ao mesmo tempo forçou-as a competirem entre si, resultando em uma busca incessante por menores custos, maior qualidade nos produtos e serviços e impulsionou o desenvolvimento de processos produtivos mais adaptados a essa realidade. Em busca de vantagens competitivas, as organizações investiram em processos produtivos que buscam atender melhor as expectativas de seus clientes.

Neste contexto, a *Toyota Motor Company* foi pioneira no processo de desenvolvimento do seu processo produtivo, culminando em um sistema de produção atualmente conhecido como Produção Enxuta (*Lean Production*). A abordagem da Produção Enxuta contribui para as melhorias na produção de produtos, eliminação de desperdícios, reduzindo custos ao mesmo tempo em que agrega valor ao cliente, trazendo a uma vantagem competitiva frente ao mercado mundial. Este tipo de produção vem sendo bastante utilizada na indústria automobilística mundial, incluindo a nacional.

O mesmo vem acontecendo, nos últimos anos, no setor de máquinas e implementos agrícolas nacionais, em algumas empresas específicas, como a Jacto (YANAGUIZAWA, 2002), Jumil (ABIMAQ, 2003) e outras. Este setor tem crescido muito nos últimos anos, em razão do bom desempenho do setor agrícola, sendo necessária uma avaliação dos benefícios que o processo produtivo enxuto poderá trazer para o mesmo.

A seguir serão expostos os conceitos deste sistema produtivo, suas principais ferramentas, um panorama geral sobre o Setor Agroindustrial e a importância da aplicação da Produção Enxuta neste setor como forma de obter vantagens competitivas no mercado mundial.

## 2. A Produção Enxuta

A Produção Enxuta é uma derivação do Sistema Toyota de Produção (TPS) (RENTES, 2003), que foi originalmente desenvolvido para a manufatura e para o atendimento de um mercado discreto e de demanda variada de produtos, como era o caso do mercado japonês após a Segunda Guerra Mundial.

Este sistema de produção pode ser definido como uma filosofia de gerenciamento, a qual procura otimizar a organização de forma a atender as necessidades do cliente no menor prazo, na mais alta qualidade e ao mais baixo custo. Ao mesmo tempo tenta aumentar a segurança e o moral de seus colaboradores, envolvendo e integrando todas as partes da organização. (GUINATO, 2000)

Segundo MacDonald et al. (2000), a Produção Enxuta reúne uma série de princípios para eliminar desperdícios durante a produção dos produtos, buscando atingir (ou até superar) as expectativas dos clientes. Suas técnicas procuram minimizar as perdas dentro da empresa, gerando produtos a um menor custo e possibilitando à organização produzir a um preço menor e sem perda da qualidade.

De acordo com Hines et al (2000) os cinco princípios da Produção Enxuta são:

- Especificar o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente. Ao contrário do que tradicionalmente se faz, não se deve avaliar sob a óptica da empresa ou de seus departamentos;
- Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios;
- Promover ações a fim de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções, ou esperas;
- Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor;
- Esforçar-se para manter uma melhoria contínua, procurando a remoção de perdas e desperdícios.

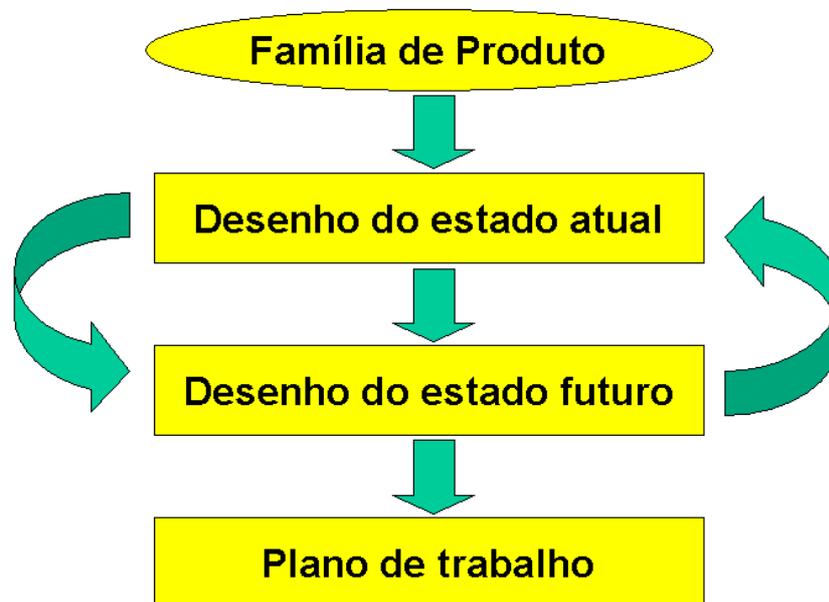
Outro aspecto importante na Produção Enxuta é a eliminação dos desperdícios ao longo do processo produtivo. De acordo com Womack (1996) os sete tipos de desperdícios identificados por Shigeo Shingo, no Sistema Toyota de Produção, foram:

- Perda por superprodução;
- Perda por fabricação de produtos defeituosos;
- Perda por estoque;
- Perda no próprio processamento;
- Perda por transporte;
- Perda por esperas;
- Perda por movimentação.

Dentro da filosofia da Produção Enxuta existem diversas ferramentas que podem ser implantadas nas empresas para que as mesmas consigam eliminar os desperdícios encontrados no seu ambiente produtivo. Dentre algumas das ferramentas da Produção Enxuta, descritas na literatura e utilizadas nas empresas, podem-se destacar o mapeamento e análise do fluxo de valor, sistema *kanban*, 5S, gestão visual, dentre outras.

Talvez a mais significativa das ferramentas seja a da Análise do Fluxo de Valor, apresentada por Mike Rother e John Shook (1998). Esta ferramenta permite o mapeamento do fluxo de valor. Este fluxo pode ser obtido analisando toda ação que agrega ou não valor, e que é necessária para fazer o produto passar por todos os fluxos essenciais, ou seja, o fluxo de produção, desde a matéria-prima até o consumidor e o fluxo do projeto do produto, da

concepção até o lançamento de uma empresa inteira para uma família de produtos. Esta técnica segue as etapas mostradas na figura 1.



Fonte: (Rother 1998)

Figura 1: Etapas do mapeamento do fluxo de valor

O fluxo de valor pode ser também entendido como a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, possibilitando uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação. Depois, através de um conjunto de diretrizes de projeto, que representam melhores práticas de produção, desenha-se o mapa do “estado futuro”, uma representação visual de como o fluxo pode vir a ser. (ROTHER, 1998).

O primeiro passo, desta ferramenta, é identificar as famílias de itens de acordo com semelhanças de processo, ou seja, produtos que passem por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos comuns, pela repetitibilidade e não-repetitibilidade ou pelos clientes segmentados em mercados (ROTHER, 1998).

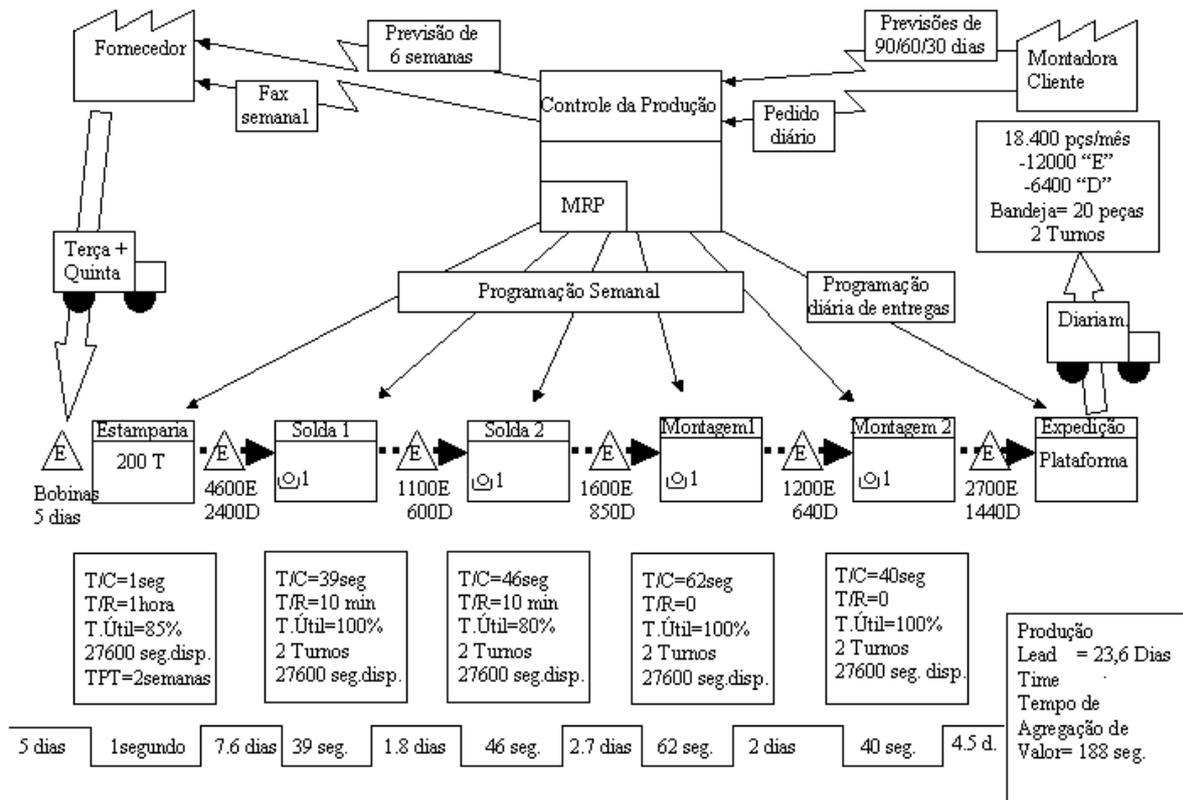
A partir deste momento, é possível desenhar o estado atual, que é feito através da coleta de informações no chão de fábrica. Neste desenho é feita a representação visual de cada processo de fluxo de material e informação.

A seguir, é gerado um mapa do estado futuro, procurando eliminar os problemas evidenciados e analisados junto ao mapa do estado atual.

O passo final é desenvolver e promover a implantação de um plano que descreva como será realizada a transição do estado atual para o estado futuro.

Depois de implementado o estado futuro, o processo se repete, na busca de uma melhoria contínua no nível do fluxo de valor.

Um exemplo de mapa do fluxo de valor é apresentado na figura 2.



Fonte: (Rother 1998)

Figura 2: Mapa do Fluxo de Valor

A introdução desta técnica, em 1998, é considerada um dos grandes alavancadores do processo de disseminação de implantações de Produção Enxuta, funcionando como “espinha dorsal” do processo de transformação.

Segundo Andrade (2002) esta técnica permite:

- Uma visão ampla de todo o fluxo, e não dos processos isoladamente;
- Auxilia a identificação dos desperdícios do fluxo;
- Mostra simultaneamente a relação entre os fluxos de materiais e de informações;
- Fornece uma linguagem simples e comum para tratar os processos de manufatura;
- Torna as decisões mais visíveis e consensuais, permitindo uma discussão prévia das possíveis alternativas de melhoria; e
- Forma a base de um plano de ações.

### 3. Setor Agroindustrial

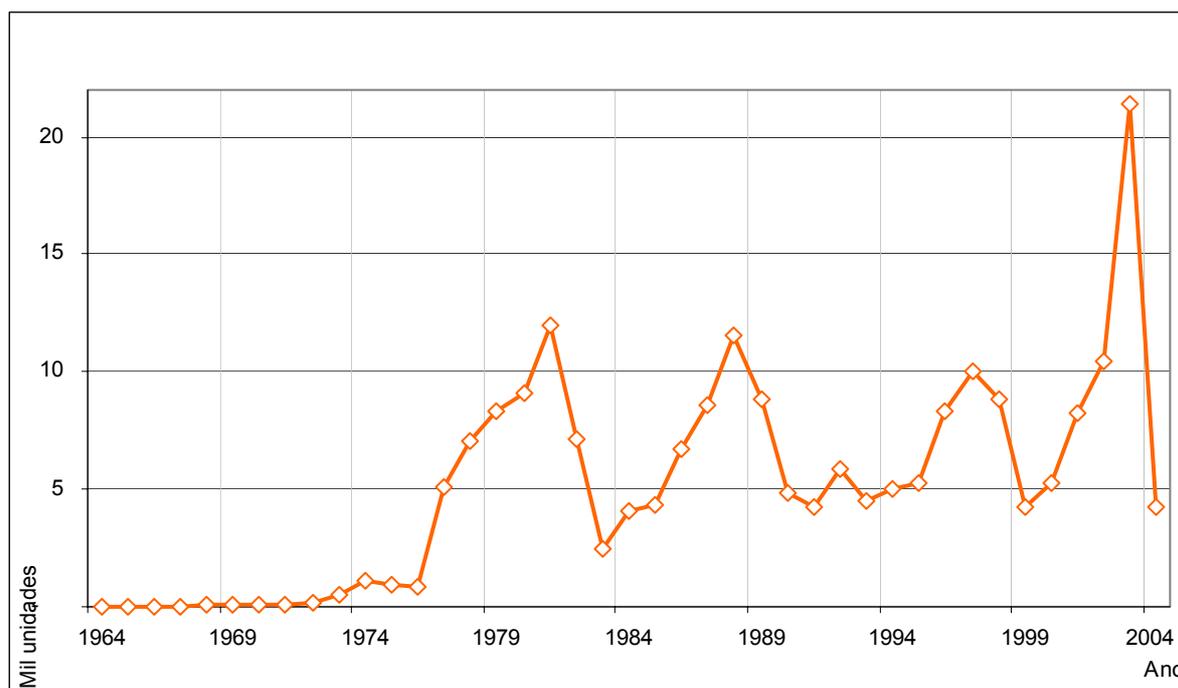
A indústria agrícola tem ganhado cada vez mais destaque em nosso país pelos recordes de safras alcançadas, nos últimos anos, em alguns produtos da agricultura.

Segundo Chade (2002), projeções feitas pela ONU mostram que o Brasil tem potencial para se tornar o maior produtor agrícola mundial nos próximos doze anos. Este resultado foi obtido através do Relatório Anual de *Commodities*, preparado pela conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Comércio.

De acordo com o documento em 1996, por exemplo, o Brasil produzia 27 milhões de toneladas de soja, menos da metade que os Estados Unidos, e exportava apenas um terço do volume dos mesmos. Em 2001, a produção brasileira continuou sendo 50% menor que a dos Estados Unidos, mas as exportações em volume dobraram. Isso vem ocorrendo em um cenário onde os produtores americanos recebem 35% a mais que os brasileiros pelo mesmo volume de soja produzido.(CHADE, 2002).

A boa movimentação do mercado internacional de soja alavancou a produção brasileira de máquinas agrícolas, que ganhou novos mercados. (FUTEMA, 2004).

A figura 3, baseada em dados da Associação Nacional dos Fabricantes Veículos Automotores(ANFAVEA), mostra a evolução das exportações de máquinas agrícolas nos últimos 40 anos. O importante é notar que a partir de 2000 houve um grande salto nas exportações das mesmas. Os dados de 2004 são referentes somente aos meses de janeiro e fevereiro.



Fonte:(ANFAVEA 2004)

Figura 4: Exportação de máquinas agrícolas brasileiras

Um dos fatores motivadores para o aumento das exportações é a melhoria nos processos produtivos empregados por essas empresas. Segundo dados do BNDES (1995), ao longo das últimas décadas, expressivos investimentos foram feitos nas fábricas brasileiras aperfeiçoando os processos produtivos e a gestão da qualidade. Salienta-se também que modernas técnicas japonesas foram introduzidas, com ganhos significativos na administração de estoques e sensível melhoria de produtividade, ganhando competitividade mundial.

As ferramentas da Produção Enxuta têm muito ainda a contribuir com o setor. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos - ABIMAQ - (2003) a indústria de máquinas e implementos agrícola dispõe de um parque industrial com mais de 300 empresas independentes, fabricando uma gama enorme de produtos. Mas de acordo com a ABIMAQ, um número reduzido delas têm investido nestas técnicas.

O setor apresenta uma particularidade que a princípio poderia se caracterizar como uma grande desvantagem para a aplicação das técnicas de Produção Enxuta, que é a grande sazonalidade encontrada no setor. Esta sazonalidade acaba levando ao emprego da prática da terceirização em muitas empresas, o que dificulta o processo de aprendizado e aculturação.

Apesar disso, pelo menos duas empresas do setor vêm investindo em Produção Enxuta e já vêm colhendo proveitos: a Jacto e a Jumil.

A Jacto, localizada em Pompéia, SP, é produtora de pulverizadores e colheitadeiras agrícolas e vem implementando Produção Enxuta desde 1998. Os resultados obtidos, entre 1999 e 2002, são impressionantes e foram apresentados no Lean Summit 2002.

A empresa teve um aumento de 51% no faturamento no período observado, com um aumento de apenas 17,6% de sua força de trabalho.

Utilizando um índice de valor agregado (IVA), descrito pela fórmula abaixo:

:

$$IVA = [(Faturamento Líquido) - (Custos Variáveis)] / [(Salários) + (Encargos)]$$

Com o uso da Produção Enxuta, a empresa obteve um aumento de 51% neste índice.

Em termos de atendimento no prazo, a empresa partiu, de um índice de atendimento da fábrica para vendas, de 63% para 97%. E o índice de atendimento de vendas para o cliente final melhorou de 50% para 97% no determinado período.

O nível de inventário de produto acabado diminuiu de 16,5 dias de produção para 1,8 dias e o nível de inventário em processo reduziu de 29 dias para 2 dias de produção.

A outra empresa, a Jumil, está localizada em Batatais, SP. O processo de desenvolvimento da Produção Enxuta se iniciou em fevereiro de 2003 e a primeira implantação foi obtida já em setembro do mesmo ano.

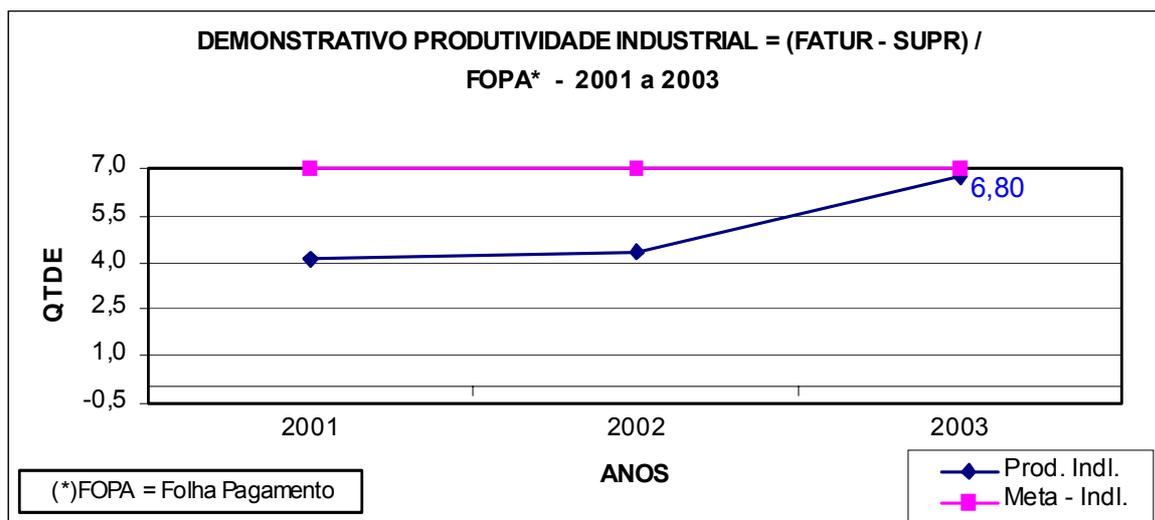
Mesmo com pouco tempo de implementação deste sistema produtivo, a empresa está alcançando bons resultados, como os apresentados a seguir:

O tempo de lead time de fabricação de produtos era, em média, de 21 dias. Com as ferramentas e técnicas enxutas, este tempo reduziu-se para 10 dias, representando, portanto, uma melhoria de 52%.

A produtividade apresentou um rápido aumento, passando de 4,50 para 6,80 e é medida através da fórmula:

$$\text{Produtividade} = (\$ \text{ Faturado} - \$ \text{ Suprimentos}) / \text{Folha de Pagamento}$$

Isso significa o ganho (receita - gastos) por funcionário, como demonstrado na figura 4 abaixo.



Fonte: Lean Summit (2002)

Figura 4 Evolução da Produtividade

Em termos práticos a empresa produziu 25% a mais de máquinas no pico de produção em 2003 em relação ao mesmo período do ano anterior com a mesma força de trabalho e praticamente sem investimentos em recursos de produção.

O giro de estoques também apresentou um aumento significativo, pois passou de, aproximadamente, 8 para 9,8 vezes ao ano.

Cabe ressaltar que estes resultados obtidos pela empresa Jumil foram conseguidos em um curto espaço de tempo, já que as transformações realizadas no processo produtivo e na fábrica e o treinamento do pessoal contaram cerca de menos de um ano de trabalho.

Sendo assim, isto mostra que algumas aplicações de Produção Enxuta feitas no setor apresetaram resultados significativos. Se estes resultados pudessem ser estendidos a todo o setor agroindustrial, o nível de competitividade da industria nacional também aumentaria.

#### 4. Conclusão

O panorama industrial brasileiro apresenta um avanço nas aplicações das técnicas e ferramentas enxutas, uma vez que as empresas têm buscado cada vez mais alcançar a qualidade, flexibilidade e competitividade.

Como a abordagem da Produção Enxuta contribui para as melhorias na produção de produtos, eliminação de desperdícios, reduzindo custos ao mesmo tempo em que agrega valor ao cliente, trazendo a uma vantagem competitiva frente ao mercado mundial, torna-se necessária a disseminação deste conceito de produção no setor de máquinas e implementos agrícolas.

Com isto, as empresas deste setor poderiam estar melhor preparadas para os mercados internacionais, além de proporcionar um fortalecimento de todo o setor.

Este artigo procurou salientar esta importância, verificando alguns resultados já obtidos e lançando aqui uma proposta para estudos posteriores.

#### Referências

ANDRADE, M. O. (2002) Representação e análise de cadeia de suprimentos: uma proposta baseada no mapeamento do fluxo de valor. Dissertação (Mestrado)- Escola de Engenharia de São Carlos, universidade de São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (2003) Evolução do Projeto Lean Jumil. Encontro Regional dos Produtores de Máquinas Agrícolas, Ribeirão Preto, SP, 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (2004) Brasil: Exportações de máquinas agrícolas automotrizes. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/Tabelas2004/Tratores/TTAB3EXP.doc>> Acesso em: 10 abr. 2004.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (1995) Máquinas e implementos agrícolas. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/setorial/get4\\_is2.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/setorial/get4_is2.pdf)> . Acesso em: 12 abr. 2004

CHADE, J. (2002) *Brasil tem potencial para liderar produção agrícola, diz ONU*. Disponível em: <<http://www.fpaa.com.br/FPAAnoticias07.htm>> . Acesso em: 20 set. 2003

FUTEMA, F. (2004). Máquinas agrícolas devem puxar exportação recorde de veículos Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u81459.shtml>> . Acesso em: 26 abr. 2004

GHINATO, P. (2000) *Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações*. Ed. UFPE, Recife

HINES, P.; TAYLOR, D.(2000) *Going lean*. Lean Enterprise Centre

MACDONALD, T; VAN AKEN,E.; RENTES, AF. (2000) Utilization of simulation model to support value stream analysis and definition of future state scenarios in a high-technology motion control plant. Research Paper. Department of Industrial & Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University & São Carlos Engineering School, University of São Paulo

RENTES, A. F. (2003) *Desenvolvimento de Sistemas de Produção Enxuta*. Notas de aula.

ROTHER, M; SHOOK, J. (1998) *Learning to see - Value Stream mapping to Add Value and Eliminate Muda*. The Lean Enterprise Institute, MA, USA

WOMACK, J.P., & JONES, D.T. (1996) *Lean Thinking: Banish Waste and Creat Wealth in Your Corporation*. New York,NY: Simom & Schuster

YANAGUIZAWA, J. L. et al. (2002) *Mentalidade Enxuta: implementação sustentável*. Apresentado ao *Lean Summit*, Gramado, RS, 2002.