

A INTEGRAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA E AS FERRAMENTAS DE ANÁLISE E MELHORIA DE DESEMPENHO: TQM, BSC.

Alessandro Lucas da Silva als@sc.usp.br

Escola de Engenharia de São Carlos - USP
Av. Trabalhador São-carlense, 400 - CEP 13566-590 - São Carlos – SP

Gilberto Miller Devós Ganga gilberto_mdg@yahoo.com.br

Escola de Engenharia de São Carlos - USP
Av. Trabalhador São-carlense, 400 - CEP 13566-590 - São Carlos – SP

Valéria Cristiane Oliveira Silva valeriac@sc.usp.br

Escola de Engenharia de São Carlos - USP
Av. Trabalhador São-carlense, 400 - CEP 13566-590 - São Carlos – SP

Abstract

The lean production philosophy has been utilized in many west companies. The paradigm that his utilization is restrict only japanese company are disappearing. The aim of this article is to show an integration of lean production principles and tools, developed in the Toyota Motor Company, with other tools like Total Quality Management and the Balanced Scorecard. The application of lean production concepts, TQM and BSC, increasing the benefits and gains reach with the implementation of lean production principles in companies.

Keywords: *Lean Production, Balanced Scorecard, Total Quality Management*

Tema: Gestão da produção

1. Introdução

Há algum tempo o lema "ser enxuto" tornou-se na palavra de ordem das empresas em todo mundo. No mundo globalizado e competitivo atual, não há espaço para as mazelas e ineficiências do sistema de produção em massa. O protecionismo estatal e a ausência de competitividade em alguns ramos de negócio, que antes custeavam os desperdícios do sistema de produção em massa, são fatores quase extintos da economia mundial. A competitividade imposta pela nova ordem econômica tem pressionado as organizações a se tornarem eficientes e eficazes.

O sistema de produção desenvolvido pela Toyota, popularizado pelo termo de Produção Enxuta (*Lean Production*), tem correspondido com as expectativas das empresas no que tange à necessidade de tornarem-se competitivas. A filosofia de Produção Enxuta tem eliminado os desperdícios antes inerentes aos processos de produção em massa.

O fato é que, embora a filosofia Toyota de produção seja uma poderosa aliada na melhoria das empresas de manufatura, a integração de suas ferramentas com outras, desenvolvidas em empresas japonesas e ocidentais, podem alavancar os benefícios gerados pela implantação de um sistema enxuto de produção. Algumas ferramentas como o *Balanced Scorecard* (BSC) e o *Total Quality Management* (TQM), podem ser integradas ao processo de implementação de *Lean Production*, alavancando assim as possibilidades de sucesso e os benefícios alcançados.

A seguir, será feita uma discussão sobre as origens e conteúdo de cada uma dessas filosofias e técnicas, bem como uma análise final da integração destas.

2. A Produção Enxuta e o Value stream Mapping

O sistema de Produção Enxuta (*Lean Production*) foi desenvolvido pela *Toyota Motor Corporation* e tem sido adotado por muitas empresas japonesas após a crise do petróleo em 1973. O principal propósito desse sistema é eliminar diversos tipos de desperdícios contidos na empresa através da melhoria das atividades (Monden, 1984).

A utilização dos princípios de produção adotada pela Toyota tem sido utilizada atualmente não somente por empresas no Japão, mas por empresas Ocidentais e de todos os países. O sistema de produção enxuto desenvolvido por Ohno tomou proporções e importância a nível mundial.

O termo Produção Enxuta foi criado no início da década de 90 para nomear o “*Thinking Process*” de Taichi Ohno e o conjunto de métodos que descrevem o sistema de produção da Toyota Motor Company. Este termo foi popularizado no livro “A Máquina que Mudou o Mundo” (WOMACK et. al., 1992), o qual ilustra claramente a significativa diferença de performance obtida pela implantação dos conceitos de Produção Enxuta na indústria automobilística japonesa, em comparação com a indústria ocidental.

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 (MACDONALD et. al., 2000). 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.

Os cinco princípios da Produção Enxuta são Hines e Taylor (2000):

1. 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.
2. Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios.
3. Promover ações a fim de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções, ou esperas.
4. Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor.
5. Esforçar-se para manter uma melhoria contínua, procurando a remoção de perdas e desperdícios.

Womack e Jones (1996) ressaltam que sete tipos de desperdícios foram identificados por Shigeo Shingo para o sistema Toyota de Produção:

1. Superprodução
2. Transporte excessivo
3. Processos inadequados
4. Esperas
5. Inventário desnecessário
6. Movimentação desnecessária
7. Produtos defeituosos

Uma das ferramentas da Produção Enxuta, a qual será analisada neste artigo, é o Mapa do Fluxo de Valor. O Mapeamento do Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping*) é uma técnica de modelagem proveniente da metodologia Análise da Linha de Valor (*Value Stream Analysis*), proposta por Rother e Shook (1998).

A figura 01 mostra um exemplo de um mapa do fluxo de valor. Neste mapa podemos observar todo o fluxo de produtos e informações desde o fornecedor de peças até o consumidor final.

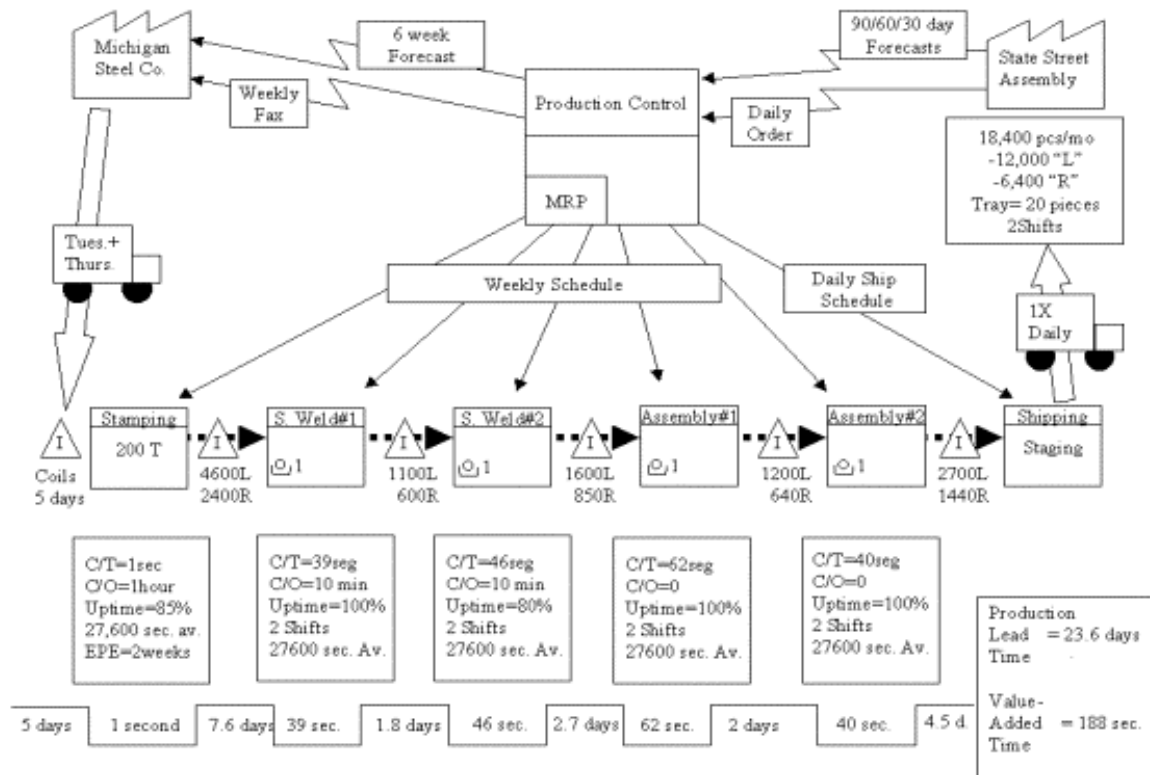


Figura 01 Mapa do fluxo de valor da situação atual

Fonte: Rother e Shook (1998)

Os princípios que fundamentam a técnica de Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) não são novos, pelo contrário, vários formalismos de mapeamento de processos são há muito tempo conhecidos e utilizados pelas empresas de manufatura. O grande diferencial do MFV é reduzir significativamente e de forma simples a complexidade do sistema produtivo e ainda oferecer um conjunto de diretrizes para a análise de possíveis melhorias. Nesse sentido, a técnica de Mapeamento do Fluxo de Valor auxilia no desenvolvimento conceitual da “situação futura” do sistema de produção enxuta.

Por fim, é verdade que o MFV proporciona com recursos simples a obtenção de resultados significativos. Entretanto, segundo Irani (2001), em algumas circunstâncias, ele pode apresentar uma série de limitações. Entre estas limitações é possível destacar, a capacidade de lidar com o mapeamento de fluxos que apresentem recursos compartilhados entre diversas famílias de produtos, a falta de habilidade em tratar aspectos físicos, como dimensões e *layouts*, e a proposição de alternativas sem a consideração de fatores essenciais à implementação, atividade esta que acaba ficando sob responsabilidade dos usuários.

Logo, conclui-se que o MFV não corresponde a uma técnica que pode vir a resolver todos os problemas de uma empresa de manufatura. Mesmo assim, ela representa um grande avanço no que diz respeito a proposição e implementação de melhorias nos ambientes de manufatura (ANDRADE, 2001).

3. O *Balanced Scorecard* (BSC)

Segundo Kaplan e Norton (1992) frustrados com as inadequações dos sistemas tradicionais de mensuração do desempenho, alguns gerentes deixaram de lado os indicadores financeiros, como retorno sobre o patrimônio líquido e lucro por ação. "Efetue melhorias operacionais e os números as refletirão", é o argumento. Mas os gerentes não querem escolher entre indicadores financeiros e operacionais. Os executivos almejam um

conjunto equilibrado de indicadores que lhes permita visualizar a empresa sob várias perspectivas ao mesmo tempo.

O *balanced scorecard* é esse indicador de desempenho que permite aos gerentes terem uma visão geral de toda a organização. O *balanced scorecard* inclui indicadores financeiros, que mostram o resultado das ações do passado, e os complementa com três conjuntos de indicadores operacionais, relacionados com a satisfação dos clientes, dos processos internos e com a capacidade da organização de aprender e melhorar - atividades que impulsionam o desempenho financeiro futuro.

Kaplan e Norton (1993) declaram em seu artigo "Colocando em funcionamento Balanced Scorecard" que muito mais do que um mero exercício de mensuração, o BSC é um sistema gerencial capaz de motivar melhorias drásticas em áreas críticas como produtos, processos, clientes e mercados.

O *balanced scorecard* é uma metodologia de medição de desempenho da organização. Podemos considerar o *balanced scorecard* como um instrumento de gestão estratégica e não apenas um conjunto de indicadores. Este introduz uma nova visão de medida de desempenho, não somente aquela baseada em análises financeiras. Ao contrário, o *balanced scorecard* permite aos gerentes terem uma visão geral de toda empresa através de quatro importantes perspectivas: a) *Perspectiva dos consumidores*: Como os consumidores vêem a organização?; b) *Perspectiva Interna*: O que é necessário fazer para a empresa se sobressair?; c) *Perspectiva de inovação e aprendizagem*: Pode a empresa continuar melhorando e criando valor?; d) *Perspectiva financeira*: Como a empresa olha para os acionistas?.

Quanto a cada uma das perspectivas do *balanced scorecard* a perspectiva interna está relacionada à necessidade da empresa em identificar sua *core competence*. A empresa tem de identificar quais são suas maiores qualidades e buscar desenvolvê-la, assim conseguirá atingir uma vantagem competitiva que dificilmente será alcançada por qualquer outra organização. Essa *core competence* pode se tornar no que Slack et al. (1999) denomina de critério ganhador de pedido e não apenas qualificador. Quanto à perspectiva de inovação e aprendizagem, a organização deve envolver-se num processo de melhoria contínua do seu processo produtivo e ter a habilidade de lançar novos produtos no mercado com capacidade expandida.

Quanto à última perspectiva, perspectiva financeira, embora muitos argumentem que esta não seja uma boa medida de desempenho, deve-se ressaltar que esta é uma medida valorizada pelos acionistas da empresa. Portanto deixá-la à parte pode ser prejudicial à imagem da empresa perante o mercado.

A figura 02 abaixo mostra uma visão geral das perspectivas do BSC:

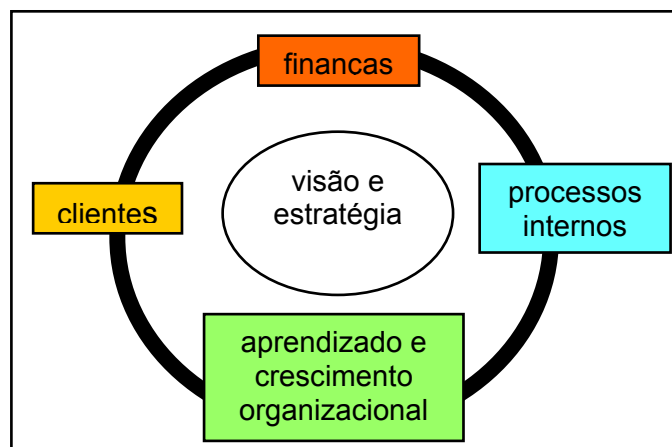


Figura 02 As perspectivas do balanced scorecard
Fonte: Kaplan e Norton (1993)

4.Total Quality Management

A noção de administração da qualidade total foi introduzida por Feigenbaum, em 1957. Para Feigenbaum o TQM pode ser definido como: "um sistema eficaz para integrar esforços de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, permitindo levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos da operação e que atendam plenamente à satisfação do consumidor".

Para Slack *et al.* (1999), o TQM é uma filosofia, uma forma de pensar e trabalhar, que se preocupa com o atendimento das necessidades e das expectativas dos consumidores. Tenta mover o foco da qualidade de uma atividade puramente organizacional, transformando-a em responsabilidade de toda a organização.

Para Brocka e Brocka (1995) o Gerenciamento da Qualidade Total é uma filosofia que tem por finalidade melhorar continuamente a produtividade em cada nível de operação e em cada área funcional de uma organização, utilizando todos os recursos financeiros e humanos disponíveis. A melhoria é direcionada para satisfazer objetivos amplos, tais como custo, qualidade, visão de mercado, planejamento e crescimento da empresa. O TQM combina técnicas fundamentais de administração, esforços de melhoria existente e inovadoras, e técnicas especiais para aperfeiçoar continuamente todos os processos. Isto demanda comprometimento, disciplina e um esforço crescente.

Esta nova abordagem da qualidade apresenta pontos distintos da visão tradicional de controle da qualidade. Algumas críticas que são feitas à visão tradicionais do controle da qualidade está relacionada ao fato desta aceitar um certo grau de defeitos por lote de produtos. Esta visão assume que o ideal "zero defeitos" é impossível de atingir e um certo número de defeitos é aceitável. Além disso, a teoria tradicional assume que os custos de qualidade são conhecidos e mensuráveis. No modelo tradicional, também os custos das falhas são bastante subestimados. Na prática, geralmente, incluem os custos de conserto dos produtos defeituosos, de substituição, das peças e materiais defeituosos. Deve-se considerar, no entanto, também os custos de tempo administrativo gasto em retrabalho e retificação, além dos problemas causados na produção. O quadro 01 abaixo, mostra algumas das diferenças entre o TQM e a visão tradicional de controle da qualidade.

Quadro 01 Diferenças entre o TQM e a visão tradicional de controle da qualidade

Visão Tradicional de controle da qualidade	TQM
Na visão tradicional o aumento da produtividade está na contramão do aumento da qualidade. A qualidade e a produtividade possuem objetivos conflitantes	Sob a óptica do TQM o aumento da produtividade é alcançado por meio da melhoria da qualidade.
A qualidade era anteriormente definida de acordo com o grau de conformidade às especificações dos produtos ou serviços	A qualidade dos produtos e serviços é medida com base no nível de satisfação do cliente
A inspeção era a forma de garantir a qualidade dos produtos	A qualidade é determinada pelo planejamento do produto e é alcançada pelo controle efetivo de técnicas
Existe uma tolerância à quantidade de defeitos por lote de produtos fabricados	Os defeitos são prevenidos por meio de técnicas de controle do processo
A qualidade é uma função separada e focada no processo de produção	A qualidade é uma parte de cada função em todas as fases do ciclo de vida do produto

Fonte: Brocka e Brocka (1995).

5. A integração entre o Produção Enxuta, o TQM e o BSC.

A implantação de um sistema de produção enxuta de controle da produção integrado ao TQM e ao BSC passa por cinco fases.

Fase1: Identificação através do BSC das necessidades de melhoria

O BSC é um sistema integrado. Através do desdobramento das perspectivas, financeira, cliente, interna e aprendizagem, pode-se detectar quais as áreas na empresa que necessitam de melhorias. Essa necessidade de melhorar o sistema produtivo irá impulsionar a organização a adotar um sistema enxuto de produção, como forma de alcançar um desempenho satisfatório nas medidas propostas pelo BSC. Além disso, essas medidas serão utilizadas como acompanhamento da evolução da implantação de um sistema enxuto de produção. Obviamente, outras medidas podem ser construídas ao longo do processo de implantação. Mas essas medidas iniciais de desempenho, auxiliam a manter o processo de implantação de manufatura enxuta focado em uma determinada área. A constante avaliação dos resultados não permite que o projeto perca seu foco.

Fase2: Levantamento da situação atual

Num primeiro momento, todas as informações relacionadas à produção são coletadas. Informações quanto ao fluxo dos produtos, volume de vendas, tempo de processamento, tempo de setup, entre outras devem ser levantadas para construção do mapa da situação atual da empresa. Um exemplo desse mapa foi apresentado na figura 1.

A importância desse mapa se justifica por fornecer uma visão geral de toda a organização. Este permite que pontos gargalos que estão obliterando alcançar o desempenho satisfatório, definido pelo BSC, sejam facilmente detectados. Ou seja, os pontos gargalos, antes ocultos por estoques, excesso de produção, entre outros fatores ficam à mostra. Estes pontos serão alvos a serem atacados pelas ferramentas e técnicas do TQM.

Fase 3: Análise da situação atual

Terminada a fase 2 do processo de implantação de um sistema enxuto, a terceira fase irá contemplar a análise do mapa da situação atual. Como mencionado anteriormente, o mapa do fluxo de valor construído na segunda etapa será, agora, submetido a uma análise rigorosa para detecção dos pontos gargalos e os potenciais locais para melhoria.

Fase 4: Proposição da situação futura

A proposição da situação futura consiste em construir um mapa do fluxo de valor onde, os locais com problemas potenciais identificados na etapa anterior são sanados com propostas de melhoria. Neste momento, os princípios de melhoria da qualidade, contemplados pelo TQM devem ser utilizados. Como mencionado anteriormente, novas medidas de desempenho podem ser geradas, medidas essas que melhor avaliem os resultados alcançados com a mudança para um sistema enxuto de produção.

Como forma de melhor entendermos esta integração vamos utilizar um exemplo simples. Através de uma avaliação inicial proporcionada pelo BSC a empresa "A" chega à conclusão de que, sob a óptica da perspectiva financeira, existe a necessidade de aumentar o retorno dos acionistas sobre os investimentos. Um desdobramento dessa perspectiva leva à necessidade de melhoria da satisfação do cliente. Com isso, conclui-se que existe uma necessidade geral de melhoria interna, para aumento da satisfação do cliente e aumento do

retorno financeiro. Essa necessidade de melhoria leva a empresa a buscar “enxugar” seu processo produtivo, eliminando desperdícios e tornando-o mais flexível na tentativa de melhor satisfazer seus clientes e aumentar seu retorno financeiro.

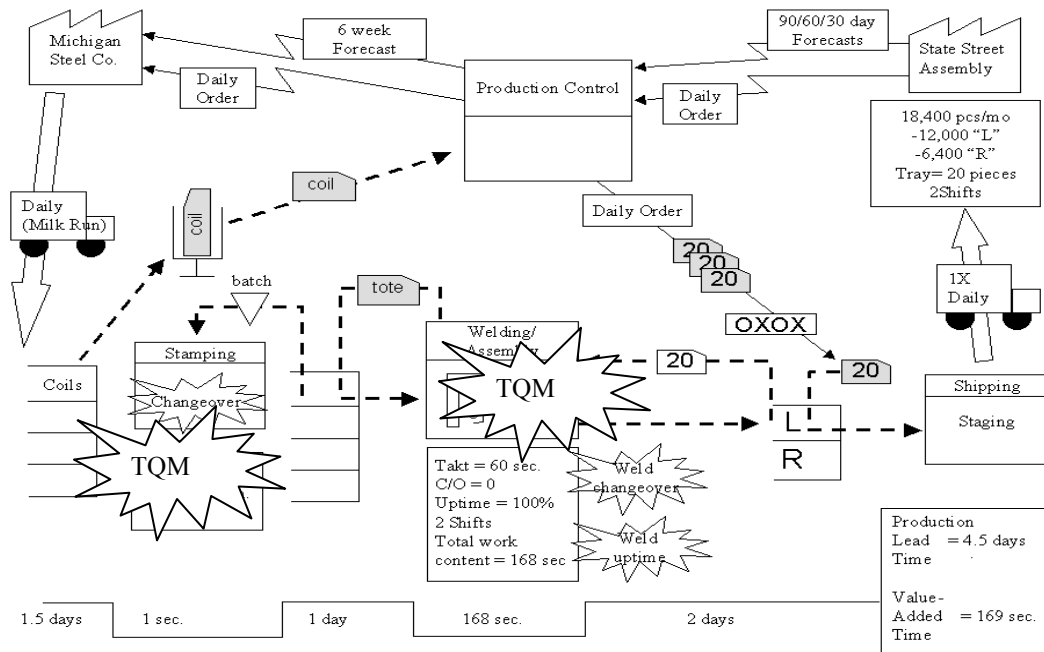


Figura 03 Exemplo de modelo de processo usando a técnica de Análise da Cadeia de Valor
Fonte: Rentes (2000)

Após essa primeira análise, a segunda etapa consiste em levantar qual a situação atual da empresa. Para isso, todos os dados de produção, vendas, estoques, etc. devem ser coletados. Essas informações são necessárias na construção do mapa do fluxo de valor da situação atual da empresa. Como forma de ilustração, vamos considerar o mapa apresentado na figura 01 como sendo o mapa da situação atual da empresa "A".

Analisando o mapa da situação atual, podemos observar que a produção é empurrada ao longo dos postos de trabalho e que existem inúmeros pontos de estoques. A produção é controlada através de um sistema MRP.

A próxima e última etapa é a construção e proposição da situação futura. Na situação futura proposta, figura 03, a produção no chão-de-fábrica passa a ser controlada via sistema kanban. O problema é que melhorias precisam ser realizadas para viabilizar a implantação do sistema kanban de controle da produção. A utilização do TQM se justifica neste momento. A melhoria da qualidade das peças feitas pelo setor de estamparia (*Stamping*) irão garantir que não haja a necessidade de retrabalho, e conseqüentemente, as peças possam ser diretamente consumidas pelo posto de trabalho posterior de forma *just-in-time*, sem a necessidade de inspeção. A mesma ação deve ser tomada na, agora, célula de produção Solda e Montagem (*Welding, Assembly*). Os balões no mapa destacam os pontos onde as técnicas de TQM devem ser utilizadas.

Como mencionado anteriormente, nesta última fase algumas novas medidas de desempenho podem ser definidas, como:

- a) *Perspectivas financeiras*: Houve aumento no retorno para os investidores?
- b) *Perspectiva dos consumidores*: Houve redução do tempo de entrega ao cliente? O índice de satisfação do cliente aumentou?

- c) *Perspectiva Interna*: Ocorreu redução do tempo de desenvolvimento de novos produtos ou melhoria de processos?
- d) *Perspectivas de inovação e aprendizagem*: A organização adquiriu uma cultura de inovação?

Deve-se destacar que cada medida de desempenho será característica de cada organização. Estas medidas propostas acima são apenas exemplos de possíveis medidas a serem consideradas.

Essa integração da produção Enxuta, TQM e BSC está representado na figura 04 a seguir:

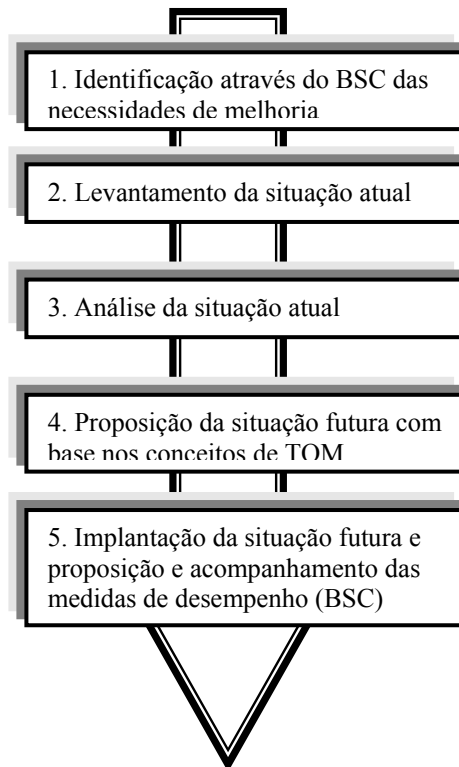


Figura 04 Seqüência de implementação de Lean Production utilizando o TQM e o BSC

6. Conclusão

A integração da Produção Enxuta com técnicas como o BSC e o TQM viabilizam e potencializam as probabilidades de sucesso na implantação de um sistema enxuto. O TQM auxilia no aumento da qualidade e confiabilidade dos setores de produção, permitindo que se implante uma produção *just in time*. O BSC tem sua importância na detecção da necessidade de melhoria. Este também apoia no que diz respeito à definição das medidas de desempenho e avaliação do novo sistema de produção quanto à satisfação do cliente, retorno para os acionistas, diminuição de capital investido em estoques, etc.

Esta integração só tem efeitos positivos na definição e implantação de um sistema de produção enxuto. A integração dessas técnicas deve ser algo constante num processo de transformação de um sistema de produção empurrado para, um sistema de resposta rápida ao cliente, sem estoques, ou seja, um sistema enxuto.

Como exposto no artigo, as ferramentas de Produção Enxuta, o BSC e o TQM podem agir de forma integrada e se complementarem. Os benefícios alcançados podem ser muito maiores do que a simples aplicação isolada dessas técnicas.

7. Referências

- ANDRADE, M. O. *Representação e Análise de Cadeias de Suprimentos: Uma Proposta Baseada no Mapeamento do Fluxo de Valor*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.
- BROCKA, B; BROCKA B. *Gerenciamento da Qualidade*. São Paulo: Makron Books, 1995.
- HINES, P, TAYLOR, D. *Going lean*. Lean Enterprise Centre. Disponível em <<http://www.lean.org>>. acesso em 08 Jun. 2003.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Balanced Scorecard - Indicadores que Impulsionam o desempenho*. Harvard Business Review, v.70, n.1, p. 71 -79, 1992.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Colocando em Funcionamento o Balanced Scorecard*. Harvard Business Review, 1993.
- 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. Departament of Industrial e Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University e São Carlos Engineering School, University of São Paulo
- MONDEN, Y. *Sistema Toyota de Produção*. IMAM, 1984.
- RENTES, A.F. *TransMeth - Proposta de uma Metodologia para Condução de Processos de Transformação de Empresas*, Tese de Livre-Docência. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. *Learning to See - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*, The Lean Enterprise Institute, MA, USA, 1998.
- SLACK,N; CHAMBERS, S; HARLAND, C; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*, São Paulo: Atlas, 1999.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. *A máquina que mudou o mundo*, S. ed. São paulo: Campus, 1992.
- WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*, Simon e Schuster, New York, 1996.