

ANÁLISE DAS LACUNAS PRESENTES NA INTEGRAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA COM A METODOLOGIA SEIS SIGMA

Marcelo Giroto Rebelato (FCAV-UNESP)

mgiroto@fcav.unesp.br

Andréia Marize Rodrigues (FCAV-UNESP)

andreiamarize@fcav.unesp.br

Isabel Cristina Rodrigues (FATEC)

isabelrodrigues2@yahoo.com.br



O presente trabalho parte da necessidade de reflexão pelos profissionais das áreas administrativas e de produção com relação à fundamentação teórica das práticas que permeiam suas áreas de atuação. Apresentam-se as abordagens Lean Manufacturing, filosofia voltada à redução dos desperdícios (Manufatura Enxuta) e o Six Sigma (Seis Sigma), que consiste em uma metodologia aplicada à redução da variabilidade dos processos. O trabalho avança na análise do chamado Lean Six Sigma, que representa a união das duas abordagens mencionadas, e evolui na proposição de algumas contradições observáveis neste modelo. A metodologia utilizada neste trabalho baseou-se na análise de discurso, tendo como foco os conceitos de meritocracia e individualismo, elementos básicos que norteiam o trabalho em equipes. O artigo conclui que, do ponto de vista dos conceitos analisados, as duas abordagens divergem na maneira como concebem o posicionamento do elemento humano nos processos empresariais.

Palavras-chaves: Lean Six Sigma, Melhoria Contínua, Seis Sigma, Gestão da Qualidade

1. Introdução

Nos dias atuais, é possível verificar um crescente interesse, tanto por parte das empresas quanto dos acadêmicos, pelo chamado *Lean Six Sigma*, que representa a união da filosofia voltada à redução dos desperdícios (Manufatura Enxuta) com uma metodologia aplicada à redução da variabilidade dos processos (Seis Sigma) (MADER, 2008).

A Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*) tem sua origem calcada na filosofia de alcançar melhorias incrementais por meio da redução do desperdício. O conceito de desperdício tornou-se um dos mais importantes conceitos nas atividades de incremento da qualidade, proposto originalmente por Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota Corporation no Japão, no início da década de 1950. Os princípios Lean concentram-se na eliminação ou redução máxima das tarefas que não agregam valor ao produto. Quando são eliminadas as atividades desnecessárias, alinham-se todas as etapas do processo de forma a melhorar o fluxo contínuo e otimiza-se o trabalho das pessoas, permitindo à empresa tornar-se mais flexível e rápida no atendimento aos desejos dos consumidores (WOMACK & JONES, 2004).

O Seis Sigma (*Six Sigma*), por sua vez, foi criado na década de 1980 e consiste em uma metodologia empregada em projetos de melhoria que pressupõe o uso de ferramentas estatísticas guiadas por meio de etapas de desenvolvimento pré-concebidas. Trata-se de uma metodologia que visa reduzir a variabilidade nos processos fundamentada no emprego metódico de ferramentas estatísticas por equipes especialmente treinadas com o objetivo de alavancar os resultados através da melhoria acelerada da qualidade com foco no cliente e na redução significativa dos custos, eliminando desperdícios (PAULA et al, 2006).

Para os especialistas, o Seis Sigma utilizado juntamente com a Manufatura Enxuta é um caminho de mão dupla, pois ambos se complementam mutuamente e somam valor um ao outro (GEORGE, 2002; FORNARI & MASZLE, 2004; HARBERT, 2006; ANDERSSON et al, 2006; MADER, 2008).

Entretanto, o presente trabalho discute a existência de contradições observáveis, apesar de não tão evidentes, no chamado *Lean Six Sigma*.

Partindo de conceitos de meritocracia e individualismo, elementos básicos que norteiam o trabalho em equipes, o objetivo deste artigo é analisar a união da metodologia *Six Sigma* com a filosofia *Lean Manufacturing* e evidenciar as contradições que se apresentam.

Para tanto, o trabalho se inicia com uma sucinta descrição das principais características de ambas as abordagens, a filosofia *Lean Manufacturing* e metodologia *Six Sigma*. O texto avança apresentando os aspectos que compõem a interação *Lean Manufacturing* e *Six Sigma* para, na sequência, discutir as lacunas presentes no *Lean Six Sigma*. Algumas considerações pertinentes à análise encerram o trabalho. Todo o desenvolvimento e estruturação dos argumentos apresentados neste trabalho baseiam-se na análise do discurso, estratégia metodológica discutida a seguir.

1.1 Metodologia e justificativa

Para atingir o objetivo proposto, utilizar-se-á a análise do discurso, para a qual, segundo ORLANDI (1988), não existem dados pré-concebidos, uma vez que estes resultam de uma construção, de um gesto teórico. A análise do discurso pode ser considerada um método “substantivo”, por tratar-se de uma estratégia metodológica de decomposição que recupera as motivações e os interesses, enfatizando a dinâmica de transformação dos fenômenos

organizacionais. Este método admite a suposição de que um processo sucede historicamente o outro, pressuposto válido no estudo em questão (ZILBOVICIUS, 1997).

Este trabalho é justificado pela necessidade continuamente presente da reflexão teórico-conceitual no campo do gerenciamento e do capital humano. Por um lado, porque a enunciação teórico-conceitual, endógena aos processos do gerenciamento em questão, busca sobrepujar a simples enunciação das práticas bem-sucedidas em campo para avançar, em primeiro lugar, no entendimento do objeto de estudo, e em segundo lugar, na construção de seu alicerce teórico. Por outro lado porque, conforme SVEIBY (1988), as pessoas são os únicos agentes na organização. Todas as estruturas, tangíveis ou intangíveis, presentes nas empresas são o resultados das ações humanas. Dessa forma, todos dependem da ação humana para continuar a existir.

2. Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*)

Surgida na empresa japonesa Toyota em meados da década de 1950, a manufatura enxuta busca a minimização do consumo de recursos que não agregam valor aos produtos. Segundo Abdulmalek et al (2007), valor equivale a algo que o consumidor está disposto a pagar em um produto ou serviço. Dessa forma, no pensamento enxuto devem-se definir os fluxos de valor dentro da cadeia de fornecimento. Para isso, é necessário entender os clientes e identificar o que lhes agrega ou cria valor. Ao identificar o que cria valor dentro da organização a empresa centraliza-se na remoção das perdas. Ao se aperfeiçoar a produtividade através de operações mais enxutas revelam-se os problemas de perdas e de falta de qualidade no processo produtivo. Para tal, é necessário estabelecer metas e definir a direção a ser tomada para essa atitude de redução de desperdício.

A abordagem enxuta, conforme Hines & Taylor (2000), tem como essência cinco princípios que possuem o objetivo de eliminar as perdas e servem como guia para a transformação enxuta:

- a) Especificar o que cria e o que não cria valor para os clientes e não o que cria valor para a empresa;
- b) Identificar todas as etapas necessárias para projetar, pedir e fabricar o produto através do fluxo total de valores para destacar as perdas, sem adição de valor;
- c) Realizar ações que criem fluxo de valores sem interrupção, desvios, contrafluxos, esperas ou refugos;
- d) Realizar somente o que for solicitado pelo cliente;
- e) Remover continuamente as camadas de perda assim que forem descobertas.

A extensão e profundidade da Manufatura Enxuta pode ser melhor compreendida por meio de seus capacitadores, que se constituem em práticas, técnicas e metodologias que amparam a sua utilização (SÖDERQUIST & MOTWANI, 1999; RIBEIRO & MEGUELATI, 2002; SLACK, 2002; SIMÃO, 2003; RODRIGUES & SANTOS, 2004; MARRAS, 2005; LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2007), a saber:

- a) *Just in Time* (JIT): o JIT baseia-se na alta qualidade da produção, pois os distúrbios que ocorrem na produção levam a reduzir o fluxo de materiais que reduz a confiabilidade interna além provocar estoques; na velocidade das operações, pois é fundamental para atender a demanda com a produção ao invés de atendê-la com estoques; na confiabilidade dos processos, o que proporciona um fluxo rápido; na flexibilidade para se produzir lotes

pequenos, atingindo fluxo rápido e *lead times* curtos;

b) Controle *Kanban*: dispositivo que autoriza e instrui para a produção ou saída de itens em um sistema puxado. Esse planejamento e controle puxado funciona quando as especificações do que é feito são estabelecidos pela estação de trabalho do “consumidor” que “puxa” o trabalho antecedente. Portanto, é o consumidor quem dá início ao ciclo, sendo o trabalho puxado na medida do necessário;

c) Programação nivelada (*heijunka*): utilizada para equalizar o *mix* de produtos fabricados a cada dia. Quando todos os dias são iguais na produção é mais fácil controlar e visualizar o cumprimento dos horários. Assim, a produção atende de forma eficiente às exigências dos clientes, ao mesmo tempo em que evita excesso de estoque, reduz custos, mão-de-obra e *lead times*;

d) Redução tempo de *set up*: para a redução do tempo de *set up* pode-se reduzir desperdícios como tempo para busca de ferramenta, pré-preparação de tarefas que retardam as trocas e a constante prática das rotinas de *set up*;

e) Envolvimento: o comprometimento dos funcionários na organização faz com que eles se sintam parte da empresa ao assumir maiores responsabilidades no uso de suas habilidades para benefício de todos. Eles são treinados, capacitados e motivados a assumir responsabilidades sob seu trabalho;

f) Gerenciamento visual: mecanismos utilizados para divulgar e facilitar a compreensão sobre o *status* das operações, tais como a exibição de medidas de desempenho, luzes para indicar as paradas, exibição de gráficos de controle, lista de verificações e técnicas de melhoria visíveis, sistemas de controle visual e arranjo físico de locais de trabalho sem divisórias;

g) Fluxo contínuo: produzir e movimentar um item por vez ao longo do processamento, sendo que cada etapa realiza apenas o que lhe é exigido pela próxima fase. Para isso, pode-se ter desde a utilização de linha de montagem até células manuais;

h) *Poka-yoke*: dispositivo ou sistema a prova de erros. É um método que ajuda os operadores a evitarem erros em seus trabalhos como escolha de peça, montagem incorreta, esquecimento de componente, entre outros;

i) Cinco Ss: são práticas para ambiente de trabalho, úteis para o gerenciamento visual e para a produção enxuta (senso de utilização, senso de organização, senso de limpeza, senso de padronização e senso de autodisciplina);

j) Trabalho multi-habilitado: é a prática de trabalho na qual os operadores se capacitam e trabalham em mais de um processo;

k) Manutenção Produtiva Total (TPM): se constitui na manutenção constante das máquinas e equipamentos para garantir que o processo de produção esteja sempre apto a realizar suas tarefas;

l) Mapeamento do fluxo de valor: diagrama de todas as etapas envolvidas no fluxo de material, contendo as informações necessárias para atender os clientes do período de entrega. Eles podem ser desenhados em diferentes momentos com o objetivo de revelar as oportunidades de melhoria;

m) *Empowerment*: tem como objetivo delegar poder de decisão e autonomia aos funcionários, aumentando o comprometimento. Está focado na desburocratização e descentralização da empresa;

- n) Tecnologia de grupo: possui como base o conceito de agrupamento de peças similares em famílias com o objetivo de fabricá-las em células ou ilhas que reúnem máquinas especialmente selecionadas para essa finalidade. Assim, a automação reduz o tempo de preparação das máquinas e gera uma padronização das ferramentas empregadas e uma redução dos ciclos de fabricação;
- o) Produção de lotes pequenos: permite a redução de desperdícios de geração de estoque, já que produzir em grandes lotes aumenta o inventário e gera vários tipos de desperdícios;
- p) Treinamento: processo para a assimilação cultural que tem como objetivo repassar ou reciclar conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados à execução de tarefas;
- q) Trabalho em equipe: esforço coletivo para a solução de um problema a partir de uma convivência mais focada. Permite a troca de conhecimento e habilidades no cumprimento das metas estabelecidas;
- r) Produção automatizada (*jidoka*): transferência da inteligência humana para a máquina. Fornece às máquinas e aos operadores a habilidade de perceber quando uma condição anormal ocorreu e interromper imediatamente o trabalho;
- t) Zero defeito: padrão de desempenho que tem como premissa “fazer certo pela primeira vez”.

3. Metodologia Seis Sigma

A metodologia Seis Sigma foi introduzida pela Motorola e popularizada pela *General Electric* (GE) além de outras empresas multinacionais na década de 80, tendo se difundido rapidamente não só no ambiente de manufatura como também no setor de serviços. O Seis Sigma é uma metodologia que utiliza ferramentas estatísticas para reduzir a variação do processo produtivo e, por consequência, reduzir os defeitos. A letra grega sigma significa o desvio padrão, a variação. Em linguagem estatística, Seis Sigma significa seis desvios padrão, que é uma métrica de capacidade que implica em um processo com apenas 3,4 defeitos por milhão de oportunidades, ou seja, 99,99966% de perfeição (ROTANDARO, 2002).

Segundo Rotandaro (2002), o objetivo do método Seis Sigma não é alcançar seis sigmas de qualidade apenas, e sim melhorar a lucratividade através da redução da variação organizacional. A essência da metodologia Seis Sigma é a melhoria da eficiência e da eficácia através de rigor e disciplina. É um alinhamento estratégico realizado através de indicadores de desempenho relacionados à organização e às prioridades estratégicas como alvos de melhoria. Em sua natureza, é um sistema de mensuração das variações de um processo que pode determinar o quanto se está próximo da excelência em termos de desempenho (ECKES, 2001).

No entanto, sem um ambiente adequado esses resultados não aparecem. O diferencial do Seis Sigma em relação a outros programas da qualidade centra-se na importância dada à transformação do método padrão de solução dos problemas em cultura organizacional. Ele transforma informação em conhecimento, o que gera eficiência na solução dos problemas e resultados para a empresa. Para isso é necessário que a alta gerência apóie o programa e acompanhe seu desenvolvimento. Por isso, o Seis Sigma necessita de implantação *top-down* (“de cima para baixo”) (AGUIAR, 2002).

Para Paula et al (2006), os principais fatores a serem considerados para a seleção de um projeto Seis Sigma são: alinhamento do projeto com as estratégias da empresa; prazo de início e conclusão; evidência do resultado em termos da satisfação do cliente; garantia de melhoria

no desempenho da organização; possibilidade de quantificação sobre os resultados a serem alcançados com o projeto; elevado comprometimento por parte da alta administração da empresa e dos demais setores funcionais envolvidos.

Os procedimentos para a operacionalização e desenvolvimento do Seis Sigma, a metodologia convencionalizada como DMAIC, deve ser seguida rigorosamente. A organização deve (D) **definir** quais os problemas que ela enfrenta e o que se pode melhorar. Deve **medir** (M) e obter dados e informações sobre o que melhorar. Em seguida, **analisar** (A) essas informações coletadas, depois melhorar ou **incrementar** (I) o processo através de melhorias que se materializam no processo. Por fim, **controlar** (C) os processos para que eles estejam sobre domínio da equipe de trabalho e não se afaste do novo patamar de desempenho alcançado (BAÑUELAS & ANTONY, 2004).

Para a composição da infra-estrutura necessária ao Seis Sigma, identificam-se e selecionam-se as pessoas mais habilitadas na empresa a aplicar e difundir os conceitos sobre as diversas ferramentas gerenciais que podem ser utilizadas durante o ciclo DMAIC. Para a maioria dos especialistas, quatro níveis de especialização, com suas distintas posições hierárquicas, são necessários para a composição de uma equipe Seis Sigma (HENDERSON & EVANS, 2000; INGLE & ROE, 2001; HOERL, 2001):

- a) *Champion*: mesmo não sendo um *expert* em ferramentas estatísticas para a qualidade, este membro tem a função de formular a estratégia de implementação, fixar os objetivos, alocar ativos e recursos financeiros necessários e monitorar a evolução do projeto, além de tomar as principais decisões no grupo com relação às soluções que deverão ser geradas. Algumas vezes o *Champion* é o CEO (*Chief Executive Officer*) da empresa;
- b) *Master Black Belt* (MBB): *expert* em qualidade e mentor de um grupo de *Black Belts*, este membro da equipe atua diretamente na formulação da estratégia de implementação, no treinamento dos participantes, na seleção, no direcionamento e na revisão de projetos. Dedicase integralmente aos projetos Seis Sigma;
- c) *Black Belt* (BB): funcionário que lidera vários projetos simultaneamente, identificando oportunidades de melhoria e auxiliando no treinamento dos demais envolvidos. Na maioria das organizações, este membro dedica-se exclusivamente aos projetos Seis Sigma, sendo provavelmente a ele atribuída a maior responsabilidade pelo sucesso ou fracasso do projeto;
- d) *Green Belt* (GB): funcionário de nível operacional ou de média gerência que trabalha em tempo parcial nos projetos e auxilia os BB's na coleta de dados e no desenvolvimento de experimentos.

4. A integração *Lean* + *Six Sigma*

A análise do discurso dos autores sobre o *Lean Six Sigma* revela o entendimento de que Manufatura Enxuta e Seis Sigma se complementam mutuamente. Para George (2002), a velocidade proporcionada pelo *Lean* encaixa-se perfeitamente à metodologia DMAIC e à infra-estrutura humana criada pelo Seis Sigma. Para Andersson et al (2006), *Lean* e Seis Sigma são dois excelentes caminhos, que podem ser utilizados separadamente ou combinados, para fortalecer os valores do TQM (*Total Quality Management*) dentro das organizações. Dahlgaard & Dahlgaard-Park (2006) mostram que a filosofia *Lean* e a metodologia Seis Sigma são essencialmente idênticas e ambas têm as mesmas raízes: as práticas japonesas do TQM. Para Mader (2008), *Lean* e Seis Sigma puderam ser definitivamente combinados depois que as áreas de estatística e engenharia industrial foram integradas na visão dos consultores, empresas e universidades. Para Näslung (2008), *Lean* e Seis Sigma são

essencialmente novas versões (*repackaged versions*) do JIT (*Just-in-Time*) e TQM, respectivamente, sem oferecer contribuições relevantes a estes.

Dessa forma, os especialistas acreditam que *Lean* e Seis Sigma se integram com perfeição, e o argumento geral implícito ao discurso é que enquanto o Seis Sigma busca a melhoria da qualidade, a Manufatura Enxuta almeja a eliminação de desperdícios no processo produtivo. Nenhum deles argumenta a favor ou contra a integração dos elementos básicos que norteiam o trabalho das equipes, como o individualismo e a meritocracia. Porém, como será visto adiante há problemas de coesão neste aspecto.

5. Individualismo e meritocracia: a lacuna cognitiva presente no *Lean Six Sigma*

Pela própria origem respectivamente japonesa e americana da Manufatura Enxuta e do Seis Sigma, tecnicamente há entre estas duas metodologias diferenças cruciais nas bases meritocráticas do trabalho. Enquanto a Manufatura Enxuta tem toda a sua cultura baseada nos valores e princípios japoneses, o Seis Sigma segue forte tendência ao modelo ocidental, mais especificamente o norte-americano.

Dentro da estrutura organizacional do modo de produção japonês identificam-se valores da cultura japonesa que são adotados em suas perspectivas de vida, trabalho e sociedade. O principal ponto dessa identidade é a vinculação do indivíduo a determinado grupo, ou seja, o japonês estabelece fortes referências não em termos de si próprio, mas sim em termos do grupo a que pertence. Essa relação de pertença está ligada ao coletivismo e à conformidade às normas. Isso se dá porque para os japoneses as pessoas não nascem iguais e apresentam desigualdades naturais. No entanto, crêem que cabe à sociedade aplainar essas diferenças, ou seja, nivelar os comportamentos individuais para não haver destaque de qualquer membro isoladamente (BARBOSA, 1999).

Apesar dos japoneses acreditarem na existência de desigualdades naturais e que os resultados alcançados são distintos, esses resultados não são atribuídos primordialmente às pessoas, mas sim ao grupo a que elas pertencem. O que cada indivíduo alcança na organização é o resultado da combinação do potencial individual com a cooperação de todo o grupo, ou seja, sem o respaldo da equipe não poderia haver êxito ou fracasso.

Por outro lado, há também os investimentos da empresa, ou seja, sem o apoio organizacional nenhum resultado seria alcançado. Desse modo, reconhece-se a dependência individual ao todo grupal e organizacional, canalizando-se, assim, as diferenças de maneira positiva, na direção dos interesses do grupo (BARBOSA, 1999). Apesar de o Japão ser uma nação reconhecidamente forte em quesitos de flexibilidade industrial, é preciso considerar que isso ocorre sob forte rigidez de práticas coletivas e comportamentos sociais.

Ao contrário dos japoneses, os ocidentais atribuem considerável importância ao individualismo. A cultura ocidental, principalmente a norte americana, acredita que o indivíduo deve ser autônomo e auto-dirigido, devendo exercer plenamente suas capacidades individuais. As empresas ocidentais apreciam reconhecer o mérito individual pela realização de algo significativo. Desta forma, o funcionário de organizações ocidentais é motivado a buscar seu auto-desenvolvimento, o que significa que tanto para ele quanto para a sua instituição é perfeitamente legítima a busca pela realização de suas próprias potencialidades (BARBOSA, 1999).

Outros dois fatores que merecem atenção são o **talento** e a **criatividade**. Dentro da particular meritocracia japonesa, essas duas variáveis não fazem parte da sua lógica de merecimento. Quem possui um talento é considerado pouco esforçado, altamente individualista,

indisciplinado e arrogante. Para a cultura japonesa, a meritocracia é composta por dois sistemas interligados: o sistema escolar que exige muita dedicação e esforço e o sistema baseado na lógica hierárquica que privilegia a senioridade (sistema vitalício). Já para os ocidentais, a meritocracia é calcada na crença de que são necessários o talento, a criatividade e a ousadia para novas soluções e para se alcançar o sucesso (BARBOSA, 1999).

A Manufatura Enxuta tem a sua cultura baseada nos valores e princípios japoneses, o que é perceptível pelo *empowerment*, pelo trabalho em equipe e pela valorização do grupo (ANDERSSON et al, 2006; CONTI et al, 2006). Assim, o sucesso na implantação do *Lean Manufacturing* somente pode ser alcançado por meio de profunda ênfase em elementos colaborativos grupais: comunicação sem barreiras; auxílio em vez de controle; *empowerment* no lugar da avaliação e controle do funcionário; treinamento e orientação em vez de direção (ALLEN, 1997).

Ao contrário da diretriz japonesa, que na divisão do trabalho não se interessa pela distinção entre aquele que executa daquele que concebe, o Seis Sigma é baseado na gestão de projetos, que tem uma estrutura uma hierarquia bem definida (HARRY, 1998). Cada projeto é composto por funcionários de várias áreas onde os cargos mais altos não são ocupados necessariamente por indivíduos que apresentam um plano de carreira longo de dedicação e esforço e sim de competência, inovação e criatividade. Ou seja, há diferenças significativas entre os participantes, sendo que os *Master Black Belts* e os *Black Belts*, como líderes e agentes responsáveis pela mudança cultural necessária ao funcionamento do grupo, emergem como participantes de maior destaque. Como afirma George (2002, p. 24):

“Para tirar o melhor da equipe, os *master black belts* e *black belts* devem desenvolver habilidades de liderança, tais como a capacidade de equilibrar a cobrança e a assistência na perseguição de resultados superiores das equipes ... os *black belts* devem dominar os fundamentos de solução de problema em equipe e as habilidades de facilitação para que eles possam ser agentes de modificação eficazes”.

A Manufatura Enxuta, no entanto, enxerga essa distinção valorativa entre os indivíduos da equipe como elemento secundário de sua lógica. A lógica do *Lean* parte da importância do funcionário ser dedicado, esforçado e leal durante toda sua estada na empresa. Estes valores serão recompensados pela empresa com benefícios e ascensão no cargo.

Ao se construir uma carreira vitalícia na empresa, que é a idéia japonesa, a estabilidade do emprego pode sufocar e abafar a criatividade. Porém, para o *Lean* este valor não é crucial. A carreira profissional não está relacionada ao brilhantismo individual das realizações, mas sim ao esforço, à diligência e às boas relações pessoais que mantêm com seus superiores.

Por outro lado, as equipes de trabalho somente apresentam capacidade de decisão, de diálogo, de comunicação eficiente e de cooperação se seu relacionamento mútuo for calcado na confiança (DAHLGAARD-PARK & DAHLGAARD, 2003). Uma lacuna na confiança entre membros de uma equipe é um típico elemento de fomento ao conflito interpessoal (SMITH & McKEEN, 1992). Do mesmo modo, a percepção de que as recompensas podem ser escassas ou desigualmente distribuídas tem impacto negativo na confiança (BARKI & HARTWICK, 2001).

Para os japoneses, a homogeneidade de conduta baseada na lealdade e comportamento colaborativo esperada entre os participantes da equipe significa segurança de que não haverá distinção meritória entre os participantes quando os bons resultados forem alcançados. Este parece ser uma dos elementos chave da confiança presente na equipe japonesa.

Porém, como visto, as equipes de trabalho estruturadas em projetos Seis Sigma não são homogêneas, na medida em que há diferenças hierárquicas, diferentes atribuições, responsabilidades e expectativas para cada membro. Isto provavelmente resulta, no momento de se apurar os resultados do trabalho da equipe, em dividendos maiores aos postos mais altos e vice-versa. Desta forma, o requisito básico da confiança entre os membros da equipe Seis Sigma fica, sob a ótica *Lean*, prejudicada e comprometida.

Sob o ponto de vista do processo decisório é preciso reconhecer a importância da socialização no processo de decisão (REBELATO, 2000). Na tomada de decisão os participantes preenchem expectativas de papéis. É um momento então de mostrar aos outros a capacidade de execução de certos procedimentos. Esses procedimentos, uma vez efetivados na prática, são fonte de satisfação para quem os executa. Satisfação pela afirmação da auto-estima e do reconhecimento por parte dos outros. De outra forma, o processo de tomada de decisão ajuda a definir valores organizacionais para descobrir ou interpretar o que acontece ou não acontece com eles e para justificá-los. No processo decisório exercita-se ou reafirma-se antagonismos, poder e *status*. E por meio dele pode-se descobrir o que é “interesse pessoal” e o que é “interesse grupal” (MARCH & OLSEN, 1976). A racionalidade da conquista e da manutenção do poder conflita em muitos aspectos com a racionalidade desenhada para a eficiência e a eficácia. As tramas contra a racionalidade são inseparáveis do contexto do processo decisório organizacional e trazem um forte conteúdo de conflitos de poder, vale dizer, conflitos de natureza política (MOTTA, 1994).

Estas afirmações de March, Olsen e Motta parecem ser adequadas à realidade das equipes Seis Sigma, dado que nestas há a expectativa natural do exercício do poder, da ocorrência de conflitos e da evidenciação do *status* por parte dos membros de mais alta hierarquia. Porém, não condizem com o ideal esperado pela equipe *Lean*, calcada na habilidade de compreensão mútua, espírito de profundo respeito, sem facções, interesses pessoais ou barreiras entre os participantes (SCHOLTES, 1992). Uma dedicação que se pode dizer, quase eclesíastica à equipe, sob o olhar da cultura ocidental.

Conforme KWON (2004), o modelo japonês é caracterizado pelas relações cooperativas entre agentes econômicos, isto é, relações cooperativas entre gerentes e empregados e entre empregados e empregados. O que contrasta com as relações de “braços curtos” e de curta duração presentes na economia de mercado liberal anglo-saxônica. Desse modo, sob o ponto de vista da meritocracia e do cooperativismo, *Lean Manufacturing* e Seis Sigma apresentam estruturas distintas que certamente impactam de maneira distinta nas motivações de seus participantes, na criatividade e no processo decisório.

6. Considerações finais

Do ponto de vista das ferramentas utilizadas e dos objetivos traçados, parece haver muita compatibilidade entre o *Lean* e o Seis Sigma. Por um lado, o *Lean* estabelece princípios norteadores do trabalho de mudança como a criação de um “fluxo” de processo para trazer os problemas à tona, o uso de sistemas “puxar” para evitar a superprodução; o nivelamento da carga de trabalho; parada da linha quando houver um problema; padronização das tarefas; uso de controles visuais e utilização de tecnologias confiáveis e testadas. Por outro lado, o Seis Sigma, provê uma estrutura metodológica factível e confiável, baseada em etapas e ferramental pré-concebidos para a implementação dos projetos de melhoria. A estrutura criada pelo Seis Sigma preenche lacunas do *Lean* na medida em que enfatiza a importância do envolvimento direto dos funcionários de alto escalão nos projetos de melhoria, de forma que recursos materiais e financeiros estejam sempre garantidos; desenvolve uma previsão

matemático-financeira do projeto a ser executado, o que é importante para os CEOs (*Chief Executive Officers*) pois esta é uma linguagem que eles compreendem bem; prevê uma data de início e de término do projeto, o que é encorajador para os CEOs, que não desejam projetos de duração indefinida.

O discurso dos especialistas em *Lean Six Sigma* revela a crença de que a manufatura enxuta e o Seis Sigma possuem a mesma base cognitiva com relação ao trabalho. Isto é fácil de compreender dado que o *Lean* e o Seis Sigma apresentam muitas similaridades com seus movimentos originários anteriores, JIT e TQM, respectivamente, ambos com origens no Japão.

No entanto, o Seis Sigma é calcado na ética da liberdade, do *self-reliance* e numa ideologia meritocrática, isto é, posto que os funcionários têm igualdade de oportunidades, os mais afirmativos conseguirão ser os mais legítimos e eficazes líderes e por isso devem ser reconhecidos. O desempenho individual, marca dos talentos e aptidões, deve ser premiado pela empresa.

Pela análise do discurso dos teóricos, têm-se a impressão que o sucesso no Seis Sigma pode ser atribuído ao grupo. No entanto, esta é uma visão equivocada. Na perspectiva do Seis Sigma, o sucesso não pode ser apenas grupal. Ele é primariamente o sucesso do *Black-Belt* e secundariamente, o sucesso dos demais.

Tudo isso contrasta com a ética da filosofia enxuta. Nesta, sob direta influência do modelo de produção japonês e da cultura organizacional japonesa, o indivíduo se define a partir do seu grupo, não a partir dele mesmo; a chefia deve derivar da senioridade, não do mais alto desempenho demonstrado; na tentativa de suavização do *status*, dado que as diferenças salariais entre os distintos cargos hierárquicos são bem menores do que no ocidente. Dessa forma, premiar quem tem desempenho diferenciado e punir aqueles que não cumprem com as expectativas criadas, não faz parte da cultura enxuta.

Assim, pelo exposto neste texto compete destacar a existência de contradições observáveis, apesar de não tão evidentes, no chamado *Lean Six Sigma*. Encerra-se este trabalho deixando para o leitor a tarefa de reflexão sobre as questões aqui apresentadas, destacando-se a necessidade continuamente presente da reflexão conceitual no campo da administração e da engenharia de produção. Aponta-se para a importância de se conhecer e de refletir-se tanto a respeito das práticas em um determinado campo do conhecimento quanto da construção e gênese teórica destas práticas e sua coesão.

Referências

ABDULMALEK, F.; RAJGOPAL, J. & NEEDY, K. L. *A classification scheme for the process industry to guide the implementation of lean.* International Journal of Production Economics. Vol. 8, n.2, p.223-236, 2007.

AGUIAR, M. V. N. *Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma.* São Paulo: Edgard Blucher ED., 2002.

ALLEN, J. H. *Lean and mean: workforce in America.* Journal of Workplace Learning. Vol. 9, n.1, p.1-6, 1997.

ANDERSSON, R.; ERIKSSON, H. & TORSTENSSON, H. *Similarities and differences between TQM, Six Sigma and Lean.* The TQM Magazine. Vol.18, n.3, p.282-296, 2006.

BAÑUELAS, R. & ANTONY, J. *Six sigma ou design for six sigma?* The TQM Magazine. Vol. 6, n.4, p.250-263, 2004.

BARBOSA, L. *Igualdade e meritocracia: a ética do desempenho nas sociedades modernas.* Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1999.

BARKI, H. & HARTWICK, J. *Interpersonal conflict and its management in information system development.*

Management Information Systems Quarterly. Vol. 25, n.2, pp. 195-228, 2001.

CONTI, R.; ANGELIS, J. & COOPER, C. GILL, C. *The effects of lean production on worker job stress.* International Journal of Operations & Production Management. Vol. 26, n.9, p.1013-1038, 2006.

DAHLGAARD, J. J. & DAHLGAARD-PARK, S. M. *Lean production, six sigma quality, TQM and company culture.* The TQM Magazine. Vol.18, n.3, p.263-281, 2006.

DAHLGAARD-PARK, S. M. & DAHLGAARD, J. J. *Towards a holistic understanding of human motivation: core values—the entrance to people's commitment?* AI & Society. Vol. 17, n2, p.150–180, 2003.

ECKES, G. *A Revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucro.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

FORNARI, A. & MASZLE, G. *Lean six sigma leads Xerox.* ASQ Six Sigma Forum Magazine. Vol. 3, n.4, p.11-16, 2004.

GEORGE, M L. *Lean Six Sigma: combining Six Sigma Quality with Lean speed.* New York: McGraw-Hill, 2002.

HARBERT, T. *Lean, mean, six sigma, machines.* Electronic Business. Vol. 32, n.6, p.38-42, 2006.

HARRY, M. *Six sigma: a breakthrough strategy for profitability.* Quality Progress. Vol. 31, n.5, p.60-64, 1998.

HENDERSON, K M. & EVANS, J. R. *Successful implementation of six sigma: benchmarking GM Company.* Benchmarking: an International Journal. Vol. 7, n.4, p.260-281, 2000.

HINES, P. & TAYLOR, D. *Guia para implementação da Manufatura Enxuta.* São Paulo: IMAN, 2000.

HOERL, R. W. *Six sigma black belts: what do they need to know?* Journal of Technology. Vol. 33, n.4, p.391-406, 2001.

INGLE, S. & ROE, W. *Six sigma black belt implementation.* The TQM Magazine. Vol.13, n.4, p.273-280, 2001.

KWON, H. *Japanese employment relations in transition.* Economic and Industrial Democracy. Vol. 25, n.3, p.325-345, 2004.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. *Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean.* São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007. 2.ed.

MADER, D. P. *Lean six sigma's evolution: integrated methods uses different deployment models.* Quality Progress. Vol. 41, n. 1, p. 40-48, 2008.

MARCH, J. G. & OLSEN, J. P. *Ambiguity and choice in organizations.* Bergen, Norway: Universitetsforlaget, 1976.

MARRAS, J. P. *Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico.* São Paulo: Futura, 2005.

MOTTA, P. R. *A ciência e a arte de ser dirigente.* São Paulo, Atlas, 1994. 4^a ed.

NÄSLUNG, D. *Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?* Business Process Management Journal. Vol. 14, n.3, p. 269-287, 2008.

ORLANDI, E. P. *Discurso e leitura.* São Paulo: Cortez, 1988.

PAULA, I. C.; SANTANNA, A. M. O.; BIASOLI, P. K. & RIBEIRO, J. L. D. *Análise da metodologia Seis Sigma e Gestão de Projetos.* In: Anais do XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Fortaleza/CE, 2006.

REBELATO, M. G. *A Fragilidade da Racionalidade Instrumental na Administração: um ensaio compreensivo.* Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – USP, São Carlos, 2000.

RIBEIRO, J. F. F & MEGUELATI, S. *Organização de um sistema de produção em células de fabricação.* Revista Gestão e Produção. Vol. 9, n.1, p. 62-77, 2002.

RODRIGUES, C. H. R & SANTOS, F. C. A. *Empowerment: estudo de casos em empresas manufatureiras.* Revista Gestão e Produção. Vol.1, n.2, p. 263-274, 2004.

ROTANDARO, G. R. *Seis sigma: estratégia gerencial para melhoria de processo, produtos e serviços*. São Paulo: Atlas, 2002.

SCHOLTES, P. R. *Times da qualidade: como usar equipes para melhorar a qualidade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

SIMÃO, L. A. P. M. *Estruturação das lições aprendidas na implantação da produção enxuta na Alcoa de Poços de Caldas*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. & JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 2002.

SMITH, H. A. & McKEEN, J. D. *Computerization and management: a study of conflict and change*. Information & Management. Vol. 22, n.1, p. 53-64, 1992.

SÖDERQUIST, K. & MOTWANI, J. *Quality issues in lean production implementation: a case study of a French automotive supplier*. Total Quality Management. Vol.10, n.8, p.1107-1122, 1999.

SVEIBY, K. E. *A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando o patrimônio do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

WOMACK, J. P. & JONES, D. T. *A máquina que mudou o mundo*. São Paulo: Campus, 2004.

ZILBOVICIUS, M. *Modelos para a produção, produção de modelos: contribuição à análise da gênese, lógica e difusão do modelo japonês*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.