

# Implantação da manufatura enxuta e a cultura organizacional: estudo de múltiplos casos

*Lean manufacturing implementation and the organizational culture: a multiple case study*

Filipe Marafon de Paoli

Mestre em Engenharia de Produção na Universidade Nove de Julho – Uninove.  
São Paulo, SP [Brasil]

Wagner Cezar Lucato

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep. Professor pesquisador do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho – Uninove.  
São Paulo, SP [Brasil]  
wlucato@uninove.br

José Carlos da Silva Santos

Mestre em Engenharia de Produção na Universidade Nove de Julho – Uninove.  
São Paulo, SP [Brasil]

## Resumo

Os conceitos expressos no livro *A máquina que mudou o mundo* contribuíram para que empresas de diversos ramos da indústria tomassem conhecimento sobre a Manufatura Enxuta (ME). No Brasil, houve nos últimos anos um aumento expressivo da sua implementação em diversos setores industriais. Porém, às vezes, ela não surte os efeitos desejados, pois diversos fatores externos à sua adoção, tais com a cultura organizacional, não são considerados. Neste trabalho, objetivou-se identificar e determinar os impactos da cultura organizacional no sucesso da implantação da ME. Assim, realizou-se uma pesquisa do tipo estudo de casos múltiplos, com uma amostra constituída de seis empresas para verificar se havia relação entre as características de sua cultura organizacional e o sucesso na adoção da ME. Os resultados obtidos mostraram que quanto mais favoráveis foram os traços da cultura organizacional das empresas estudadas, mais efetiva, completa e duradoura foi a implementação da ME.

**Palavras-chave:** Cultura organizacional. Implementação da manufatura enxuta. Manufatura enxuta. Sucesso da manufatura enxuta.

## Abstract

The principles expressed in the book “*The machine that changed the world*”, contributed to companies from various industrial sectors taking notice of Lean Manufacturing (LM). In recent years in Brazil, there has been a significant increase in LM implementation in several industrial sectors. However, sometimes, the desired effects do not come to pass because external factors, such as organizational culture, are not taken into account. In this paper, we aimed to measure the influence of organizational culture on the success of LM implementation. To do so, we used the multiple case study methodology on a sample of six companies to determine if there was a link between the characteristics of their organizational culture and their success in LM implementation. The results obtained showed that the more favorable the characteristics of the organizational culture, the more effective, complete, and long-lasting was the LM implementation.

**Key words:** Implementation of lean manufacturing. Lean manufacturing. Organizational culture. Success of lean manufacturing.

## 1 Introdução

Toda empresa necessita reduzir custos para sobreviver; essa diminuição nada mais é do que eliminar perdas. Este é o foco principal da Manufatura Enxuta (ME): a redução sistemática de perdas com a ideia central embasada no conceito da criação de valor (HINES; HOLWE; RICH, 2004). Diversas empresas obtiveram sucesso na implementação da ME; entretanto, muitas não foram capazes de extrair os benefícios da sua adoção por não conseguirem sustentar ao longo do tempo o pensamento enxuto dentro de suas organizações.

Alguns pesquisadores destacaram que, entre as diversas limitações observadas nas implementações da ME, uma das mais citadas refere-se às resistências encontradas nas organizações (BHASIN; BURCHER, 2006; RINEHART; HUXLEY; ROBERTSON, 1997; SIM; ROGERS, 2009). Já para outros pesquisadores, para se ter sucesso na adoção da ME faz-se necessária uma mudança: a adaptação da cultura organizacional deve preceder a implementação da ME. Assim, a Manufatura Enxuta não pode existir em uma organização na qual a cultura seja contra ela. Em outras palavras, a mudança é vista como uma necessidade e a resistência à mudança nunca pode ser uma opção (ATKINSON, 2010; SCHEIN, 2010).

Há diversos fatores que podem influenciar no sucesso da implantação da ME, desde a falta de conhecimento dos conceitos da ME até a noção dos fatores críticos de sucessos. A falta de conhecimento preciso dos conceitos da ME tem frequentemente gerado confusão quanto ao sistema enxuto devido às diferentes perspectivas adotadas pelos pesquisadores (HINES; HOLWE; RICH, 2004; WONG; WONG; ALI, 2009; STONE, 2012).

Hines, Howle e Rich (2004) observaram que muitas empresas ocidentais são capazes de implan-

tar os componentes estruturais da ME. Contudo, têm dificuldade em adotar a cultura organizacional necessária e de mentalidade enxuta em sua jornada para se tornarem empresas enxutas de fato. Wong (2007) afirma que utilizar métodos de produção ou teorias gerenciais que funcionam bem localmente pode não alcançar um resultado similar. Se a cultura organizacional é incompatível, mesmo o melhor sistema de produção mais enxuto não será capaz de operar com todo o seu potencial.

Portanto, é razoável sugerir que a implementação da ME depende da transformação e da mudança completa da cultura de uma organização (BHASIN; BURCHER, 2006). Por esta razão, o objetivo central neste trabalho foi desenvolver um estudo para identificar e determinar os impactos da cultura organizacional no sucesso da implantação da ME. A fim de verificar se as empresas industriais que possuem cultura organizacional favorável apresentam maior sucesso na implementação e manutenção da ME em seus processos de fabricação, conduziu-se uma pesquisa do tipo estudo de casos múltiplos, com uma amostra constituída por empresas, nas quais se procurou avaliar a existência de uma relação entre as características da cultura organizacional e o sucesso na adoção da ME.

## 2 Revisão bibliográfica

Como parte da revisão bibliográfica que suporta este trabalho, examinam-se os conceitos fundamentais da ME e da cultura organizacional existente nas empresas industriais.

### 2.1 A Manufatura Enxuta

Como resultado do estudo do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Womack, Jones e Roos publicaram o livro *The machine that*

*changed the world* (A máquina que mudou o mundo), com sua primeira versão em 1990 e que teve por objetivo descrever as técnicas de fabricação desenvolvidas pela Toyota Motor Company, disseminando no ocidente os princípios de fabricação utilizados por essa empresa (WOMACK; JONES; ROOS, 1990). Essa publicação fez o termo “produção enxuta” amplamente divulgado e popularizado (BAINES et al., 2006; HOLWEG, 2007). Assim, o sistema de produção aperfeiçoado pela Toyota, chamado *Just in Time* (JIT) ou alternativamente como Toyota Production System (TPS), foi traduzido para o Português como Sistema Toyota de Produção, e é atualmente conhecido como *Lean Manufacturing* ou Manufatura Enxuta (SCHONBERGER, 2007). Neste trabalho, o termo Manufatura Enxuta (ME) foi utilizado para designar o Sistema Toyota de Produção.

De acordo com Ohno (1997), a “eficiência verdadeira”, como Ford chamava e que para ele significava realizar um trabalho usando os melhores métodos conhecidos, tem o mesmo entendimento no Sistema Toyota de Produção. O que difere ambos é o conceito de “eficiência”, que para a indústria automobilística tradicional representava produzir com quantidade e velocidade. Contudo, para o Sistema Toyota de Produção, que sempre suprimiu a superprodução, ser eficiente é produzir apenas e tão somente conforme a necessidade do mercado.

A Manufatura Enxuta é um sistema sócio-técnico integrado, cujo objetivo principal é eliminar o desperdício, reduzir ou minimizar o número de fornecedores e a variabilidade interna (SHAH; WARD, 2003). É uma estratégia operacional orientada para atingir o menor tempo de ciclo possível, pela eliminação de desperdícios (LIKER, 1997). Ainda, para Liker (1997), os benefícios da ME são muitos; entre eles, destacam-se os baixos custos de produção, os altos índices

de qualidade e o menor tempo de processamento. Uma vez que as empresas encontram as principais fontes de desperdícios, ferramentas como o método *Just in Time*, sistemas *Kanban*, produção puxada, células de trabalho, autonomia, *Kaizen*, sistemas *5s*, *Poka-Yoke*, dentre outros, vão ajudar estas organizações a tomar as ações corretivas para eliminar ou reduzir tais desperdícios (MONDEN, 1993). No entanto, neste trabalho, não se propôs fazer uma explanação detalhada de cada uma das ferramentas utilizadas na ME, uma vez que tal conhecimento não foi necessário para a realização da pesquisa aqui desenvolvida. Porém, para uma maior sustentação teórica, apresenta-se no Quadro 1 um sumário dos benefícios e limitações relacionados à implementação da Manufatura Enxuta.

## 2.2 A medida do “grau de enxugamento” de uma empresa

Diversas ferramentas e técnicas da ME foram desenvolvidas para melhoria de processos. Contudo, uma medida integrada e quantitativa de ordem global da implementação da ME, também chamada de “grau de enxugamento” ainda não teria sido estabelecida (WAN; CHEN, 2008). O termo “grau de enxugamento” foi proposto por Soriano-Meier e Forrester (2002) e tem sido usado e interpretado de diversas maneiras na literatura. De fato, essa medida procura determinar de maneira objetiva o grau de implementação das práticas de ME em uma organização (LUCATO et al., 2014).

Segundo Anvari et al. (2011), há uma dificuldade em avaliar como os sistemas enxutos podem contribuir para melhorar o desempenho da organização. A maior parte da literatura existente não fornece um método para mensurar o grau de enxugamento da manufatura de uma empresa, porque há um erro ao considerar indicadores de produção enxuta como critério para avaliação

Benefícios	Referências
Melhoria no <i>mix</i> e na entrega de produtos	Dumitrescu e Dumitrache (2011); Gibbons et al. (2012); Bhasin (2012)
Impacto favorável no time de trabalho e no clima organizacional	Pepper e Spedding (2010); Calarge et al. (2012)
Melhoria nas condições de execução do trabalho	Bhasin (2012)
Redução de custos e eliminação de desperdícios no fluxo do processo	Lee e Wei (2009); Pepper e Spedding (2010); Antony (2011); Jeyraman e Teo (2010); Jenica, Mihai e Sorin, (2011); Dumitrescu e Dumitrache (2011); Laureani e Antony (2011); Gibbons et al. (2012); Bhasin (2012); Calarge et al. (2012); Sternberg et al. (2013)
Redução do <i>lead time</i> com aumento na produtividade	Lee e Wei (2009); Antony (2011); Pepper e Spedding (2010); Jenica, Mihai e Sorin (2011); Dumitrescu e Dumitrache (2011); Laureani e Antony (2011); Corbett (2011); Gibbons et al. (2012); Bhasin (2012)
Senso de urgência e foco no cliente no processo de resolução de problemas, melhorando a capacidade do processo	Setijono e Dahlgard (2007); Antony (2011); Jenica, Mihai e Sorin (2011); Laureani e Antony (2011); Bhasin (2012); Setijono e Dahlgard (2007)
Aumento da lucratividade da organização	Bhasin (2012)
Melhoria na utilização da força de trabalho.	Pepper e Spedding (2010); Bhasin (2012)

Limitações	Referências
Falta de abordagem estatística nas evidências de ganho	Gibbons et al. (2012)
Literatura e casos de sucesso focados no processo de manufatura	Laureani and Antony (2011); Bhasin (2012)
Dificuldades na implementação de conceitos para produção individual ou de baixo volume	Pepper e Spedding (2010)
Falta de um roteiro comum para a sua implementação	Calarge et al. (2012)

**Quadro 1: Benefícios e limitações relacionados à implementação da Manufatura Enxuta**

Fonte: Adaptado de Lucato et al. (2014).

(BHASIN, 2011). Radnor e Boaden (2004) conduziram uma revisão da literatura e delinearam uma análise teórica e empírica, desenvolvendo algumas questões para avaliar o grau de enxugamento de uma organização, utilizando a análise de dados de quatro estudos de caso. Singh, Garg e Sharma (2010) propuseram um método para medir o grau de enxugamento que é centrado no julgamento e na avaliação realizados pela que eles chamam “equipe de medição de enxugamento”, considerando vários parâmetros enxutos, como questões de fornecedores, prioridades de investimentos, práticas enxutas e várias medidas de desperdícios.

Com a finalidade de apoiar a gestão da empresa para avaliar a implementação de iniciativas de produção enxuta em organizações de manufatura, a Society for Automotive Engineers (SAE) aprovou em agosto de 1999 a norma SAE J4000 – Identificação e medição das melhores práticas na implementação de uma operação enxuta (SAE, 1999a) – com o objetivo de reconhecer e medir as melhores práticas utilizadas para a adoção de ME em uma operação industrial. Esta norma foi complementada em novembro de 1999 pela SAE J4001 – Implementação do manual de usuário de operação enxuta (SAE, 1999b) – que fornece instruções sobre como avaliar o nível de utilização da J4000 pelas organizações (SAE, 2004). Com base nessas normas, Lucato et al. (2014) propuseram uma forma de medir o grau de enxugamento de uma empresa por meio de uma grandeza única e que foi usada neste trabalho para se determinar a extensão da utilização das práticas da ME nas empresas pesquisadas. O detalhamento desse procedimento está feito na seção de Metodologia.

### 2.3 Cultura organizacional

A partir dos anos de 1980, o tema cultura organizacional ou corporativa ganhou bastante notoriedade nos estudos relacionados ao assunto. À época, a literatura referente à administração po-

pularizou a afirmação de que a excelência de uma organização está contida nas formas pelas quais seus membros aprenderam a pensar, sentir e agir (HOFSTEDE, 1997). No entanto, a compreensão do conceito de cultura e de organização varia conforme cada autor. Assim, faz-se necessário primeiramente identificar o que se entende por cultura propriamente dita, pois “[...] corre-se o risco de transformar a cultura organizacional numa grande vala comum onde se sepultam, indiferentemente, todos os problemas de origem mais obscura, bem como todas as propostas de mudanças abstratas [...]” (FLEURY; FICHER, 1996, p. 9).

Cultura é um conceito antropológico e sociológico que comporta diversas definições e ainda pode ser caracterizada como a forma pela qual uma comunidade satisfaz suas necessidades materiais e psicossociais (MOTTA; CALDAS, 1997). Segundo Marconi e Presotto (1989, p. 21), a visão antropológica sobre a cultura faz-se pelo próprio objetivo dessa ciência a qual se define: “Como ciência da humanidade, ela se preocupa em conhecer cientificamente o ser humano na sua totalidade [...]”. Deal e Kennedy (1982, p. 52) explicam de forma clara e objetiva o que vem a ser a cultura organizacional: “É o jeito que nós fazemos as coisas por aqui [...]”. Para Jones (2010), a cultura organizacional é um conjunto de valores, que são compartilhados juntamente com as normas que controlam as interações dos envolvidos na organização entre si. Essa interação envolve tanto as pessoas internas da empresa, como fornecedores, clientes, e demais indivíduos fora dela.

Sobre a importância da cultura organizacional, Schein (2001) afirma que ela está presente nas tomadas de decisões das organizações, e, sendo a força cultural existente, pode ter consequências imprevistas e indesejáveis. A cultura organizacional se manifesta nas estratégias, nos objetivos, nos valores e no modo prático de operação das empresas.

## 2.4 Instrumento Brasileiro para Avaliação da Cultura Organizacional - IBACO

Há diversos modelos teóricos, apresentados por diferentes autores, que são utilizados para explicar os diferentes traços ou elementos por meio dos quais a cultura organizacional pode se manifestar. Hofstede et al. (1990) desenvolveram um questionário destinado a identificar os valores e práticas, que caracterizam a cultura organizacional. A análise do instrumento evidenciou que ele se diferenciava em três dimensões implícitas aos valores, e seis dimensões subjacentes às práticas. Calori e Sarnin (1991) utilizaram-se de um questionário para avaliação da cultura organizacional voltado apenas para os valores e práticas. Já Rousseau (1990) propôs um modelo que é estruturado em camadas, que partem dos elementos mais visíveis para os mais profundos. São elencados em artefatos, padrões de comportamento, normas comportamentais, valores e pressuposições fundamentais.

Ferreira et al. (2002) desenvolveram uma ferramenta, para avaliar a cultura organizacional por meio de seus valores e suas práticas, denominada de Instrumento Brasileiro para Avaliação da Cultura Organizacional – IBACO. Mediante as lacunas e as diversas abrangências dos modelos teóricos e instrumentos de análises existentes, no atual estudo, utilizou-se o modelo de avaliação da cultura organizacional desenvolvido por Ferreira et al. (2002), por ser um método completo de análise.

Segundo Ferreira et al. (2002), originalmente a construção do IBACO deu-se em duas etapas. Na primeira, em sua versão inicial, utilizou-se um questionário composto por 126 questões dispostas de forma aleatória, das quais 68 associavam-se a valores, e 58, a práticas organizacionais. Para exemplificar melhor, o Quadro 2 ilustra o relacionamento entre os conceitos, os fatores e suas descrições.

Conceitos	Fatores	Descrição dos fatores
Valor organizacional	Profissionalismo cooperativo	Itens associados à valorização dos empregados quanto à execução de tarefas com eficácia e competência, demonstrando espírito de colaboração, habilidade, dedicação, profissionalismo e capacidade de iniciativa, contribuindo, desse modo, para o alcance das metas comuns da organização.
	Rigidez na estrutura hierárquica de poder	Itens referentes a valores presentes em organizações definidas por um sistema de autoridade centralizado e autoritário, que dificulta o crescimento profissional.
	Profissionalismo competitivo e individualista	Valorização prioritária da competência, do desempenho e eficácia individuais na execução de tarefas para a obtenção dos objetivos desejados, ainda que isso implique a necessidade de “passar por cima” dos colegas que almejam objetivos semelhantes.
	Satisfação e bem-estar dos empregados	Valorização do bem-estar, da satisfação e motivação dos funcionários, procurando, assim, humanizar o local de trabalho e torná-lo agradável e prazeroso.
Prática organizacional	Práticas de integração externa	Práticas voltadas para o planejamento estratégico, tomada de decisões e atendimento ao cliente externo, com foco, portanto, nos escalões superiores da organização.
	Práticas de recompensa e treinamento	Práticas orientadas aos clientes internos e aos sistemas de recompensas e treinamento adotados pela empresa.
	Práticas de relacionamento interpessoal	Práticas orientadas para a promoção das relações interpessoais e satisfação dos empregados, favorecendo, assim, a coesão interna.

**Quadro 2: Relação entre conceitos, fatores e suas descrições**

Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2002).

Ferreira et al. (2002) utilizaram o método de rotação oblíqua para a análise fatorial dos dados obtidos nos questionários e, assim, a versão final do IBACO fez-se por um questionário composto de 105 questões, sendo 55 aplicadas a “valor organizacional”; e 50, a “prática organizacional”.

### 3 Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, decidiu-se utilizar o método de estudo de múltiplos casos, seguindo a sugestão de Yin (2009), que se refere ao estudo de caso como este tendo caráter empírico, que investiga um fenômeno atual, inserido no contexto da vida real. Outra razão para utilizar-se o estudo de caso é o pelo interesse em testar a teoria, sendo este um dos objetivos do trabalho aqui proposto, já que se procurou verificar se determinados aspectos da cultura

organizacional têm influência sobre o êxito na implantação da manufatura enxuta em situações do mundo real (BRYMAN, 1995).

#### 3.1 A medição dos construtos

Neste trabalho, há dois constructos a serem medidos: o grau de maturidade de uma organização (GMO), cuja avaliação foi feita aqui com base no Instrumento Brasileiro para Avaliação da Cultura Organizacional – IBACO, conforme proposto por Ferreira et al. (2009); e o grau de adoção das práticas da ME, também chamado de grau de enxugamento de uma empresa, seguindo os conceitos de Lucato et al. (2014).

Segundo Ferreira et al. (2009), o IBACO é organizado em torno de dois conceitos relacionados a “valores organizacionais” e “práticas organizacionais”. Ele ainda é subdividido em “fatores”. No entanto, para tornar este estudo viável do ponto de vista da exequibilidade da realização

das pesquisas de campo, o instrumento de avaliação das características organizacionais IBACO foi aplicado em uma versão reduzida, composta de 30 afirmativas, que considerou os 30 aspectos mais relevantes para a prática da manufatura enxuta, de acordo com a percepção dos autores do atual trabalho e referendados por discussões com especialistas. Essas assertivas correspondem ao número de questões mostrado na Tabela 1. A íntegra do formulário IBACO reduzido e utilizado neste trabalho encontra-se mostrada no Apêndice A.

**Tabela 1: Número de afirmações incluídas no questionário**

Conceitos	Fatores	No. de afirmações incluídas no questionário
Valor organizacional	Profissionalismo cooperativo	7 afirmações
	Rigidez na estrutura hierárquica de poder	4 afirmações
	Satisfação e bem-estar dos empregados	6 afirmações
Prática organizacional	Práticas de integração externa	6 afirmações
	Práticas de recompensa e treinamento	7 afirmações
Total do questionário		30 afirmações

Fonte: Os autores.

Essas afirmativas foram relacionadas a uma escala de Likert de cinco pontos cuja avaliação foi realizada de acordo com a Tabela 2. Como se pode depreender do mostrado nas Tabelas 1 e 2, a somatória da pontuação total do formulário varia de um mínimo de 30 pontos (todas as 30 afirmações iguais a “discordo totalmente”) a um máximo de 150 pontos (todas as 30 afirmações iguais a “concordo totalmente”).

Para este trabalho, a somatória total dos pontos alcançados em determinada avaliação, obtida por meio do formulário IBACO, foi chamada

**Tabela 2: Pontuação associada à escala Likert utilizada**

Alternativas de resposta	Pontuação
Discordo totalmente	1 ponto
Discordo parcialmente	2 pontos
Não concordo nem discordo	3 pontos
Concordo parcialmente	4 pontos
Concordo totalmente	5 pontos

Fonte: Os autores.

de “grau de maturidade da organização (GMO)” avaliada. Assim, e baseando-se nos resultados extraídos da escala Likert, utilizou-se aquele conceito de forma que quanto maior for o número de pontos apresentados nos resultados recolhidos por meio do formulário IBACO, maior será o GMO. Propõe-se ainda que esse constructo seja medido na forma de uma porcentagem, calculada pela relação entre o número de pontos obtidos na avaliação e o número máximo de pontos possíveis (150), ou seja:

$$GMO = \frac{\text{Número de pontos obtidos na avaliação IBACO}}{\text{Número máximo de pontos possíveis na avaliação IBACO}} \times 100 \quad (1)$$

Assim, o GMO varia entre o mínimo de 20% (30/150 x 100) e um máximo de 100% (150/150 x 100). Ainda, por falta de uma referência, utilizou-se, neste estudo, uma escala para a análise do grau de maturidade de uma organização (GMO) como se mostra na Tabela 3.

**Tabela 3: Nível de maturidade em função do GMO obtido**

Valor obtido para o GMO	Grau de maturidade
GMO < 50%	Baixo
50 ≤ GMO < 80%	Médio
GMO ≥ 80%	Alto

Fonte: Os autores.

Um segundo constructo a ser medido foi o grau de adoção das práticas da manufatura enxuta pelas empresas industriais ou o seu grau de enxu-

gamento. Para isso, usaram-se como *framework*, nessa avaliação, as normas SAE J4000 e J4001. A norma SAE J4000 estabelece seis elementos para avaliar o grau de implementação de uma operação enxuta (SAE, 1999a), como mostra o Quadro 2.

Elemento	Conteúdo
4	Gestão / Confiança
5	Pessoas
6	Informações
7	Fornecedor / Cadeia / Organização / Clientes
8	Produtos
9	Fluxo do processo

**Quadro 2: A estrutura da norma SAE J4000**

Fonte: Adaptado de SAE (1999a).

Para avaliar o grau de implementação desses elementos, a norma define os componentes que são afirmações com o objetivo de caracterizar os aspectos relevantes dos princípios de implementação da operação enxuta. Embora os referidos elementos tenham pesos iguais, a respectiva importância relativa para a implementação bem-sucedida de uma operação enxuta é refletida pelo número de componentes relacionados a cada um dos elementos (SAE, 1999a). A íntegra do formulário aplicado em consonância com a norma SAE J4001 está mostrada no Apêndice B.

Apesar de ser uma ferramenta útil para avaliar o grau de implementação das práticas enxutas nas organizações, ou também o grau de “enxugamento”, as normas SAE J4000 e J4001 não permitem uma única medida para um determinado elemento ou empresa, o que poderia representar uma limitação para sua aplicação, ou seja, elas se limitam a mostrar como cada componente está implementado e não fornecem uma grandeza única para medir o grau de enxugamento das organizações.

Assim, para esses padrões se tornarem um instrumento adequado a fim de avaliar e também medir adequadamente o grau de implementação

das práticas enxutas em uma empresa (ou seu grau de enxugamento), neste trabalho, propôs-se a utilização de duas medidas sugeridas por Lucato et al. (2014), chamadas respectivamente de “grau de enxugamento de um elemento” e “grau de enxugamento de uma empresa” e que podem ser definidas como segue.

Primeiramente, para cada nível de implementação de um componente será associado certo número de pontos: L0 – 0 ponto; L1 – 1 ponto; L2 – 2 pontos e L3 – 3 pontos.

Para os componentes 4.9, 4.11, 4.12, 4.13, 5.6, 5.10, 5.11, 5.12 e 6.2, (apenas dois níveis usados) L0 – 0 pontos (ausência do componente) e L2 – 3 pontos (presença plena do componente). Os componentes 5.9 e 6.4 (não existe L1) seguirão a regra geral. Com base nessas pontuações do grau de enxugamento ( $g_e$ ) de um elemento pode ser definido como (LUCATO et al., 2014):

$$g_e = \frac{\text{Número total de pontos obtidos na avaliação do Elemento "e"}}{\text{Máximo número de pontos possíveis para o Elemento "e"}} \quad (2)$$

Em complementação a esse conceito, Lucato et al. (2014) calculam o grau de enxugamento de uma empresa ( $GE_E$ ) por meio da relação:

$$GE_E = \frac{\sum_{e=1}^p g_e}{p} \quad (3)$$

Em que

$GE_E$  – grau de enxugamento da empresa;

$g_e$  – grau de enxugamento de cada um dos “p” elementos;

p – número de elementos considerados.

### 3.2 A seleção das empresas

Patton (1990) recomenda para selecionar as empresas a serem consideradas nos estudos de caso que se empregue a amostragem intencional



(*purposeful sampling*), ou seja, casos a partir dos quais o pesquisador possa extrair uma quantidade significativa de informações relevantes sobre as questões centrais em estudo. Dentre as várias estratégias sugeridas por Patton (1990) para a seleção de amostras intencionais, neste trabalho, considerou-se a amostragem de casos típicos nos quais as empresas a serem selecionadas para análise devem apresentar diferentes graus de sucesso na implementação da manufatura enxuta. Como se optou pela replicação teórica (YIN, 2009) na qual mais de quatro casos deveriam ser estudados, optou-se pela seleção de seis empresas com diferentes graus de adoção das práticas da manufatura enxuta: duas com práticas amplamente implementadas; duas nas quais a implementação, a par das diversas tentativas, não tenha obtido resultados significativos e, por fim, em mais duas que estejam entre esses dois extremos. Para a seleção da amostra, foram estabelecidos três critérios principais, assim, as empresas deveriam: a) permitir ao pesquisador ter livre acesso às suas instalações industriais e às pessoas com o conhecimento necessário para responder livremente às questões da pesquisa; b) estar presentes e contribuir de alguma forma com a comunidade *lean*, embora com diferentes graus de sucesso nessa implantação; e c) facilitar ao pesquisador a obtenção de sua concordância em

participar da pesquisa por fazerem parte do seu *networking*. A Tabela 4 faz um resumo sobre o perfil das organizações escolhidas.

### 3.3 Os instrumentos de coleta de dados

Como já se pode deduzir quando se definiu a forma de medir o grau de maturidade e o grau de enxugamento de uma empresa, dois formulários foram aplicados no desenvolvimento da pesquisa que sustenta este trabalho. Para o primeiro aspecto (grau de maturidade) foi utilizado o formulário IBACO reduzido, composto pelas 30 afirmativas selecionadas e para as quais havia a possibilidade de escolher-se uma dentre cinco possibilidades: desde “discordo totalmente” até “concordo plenamente” (escala Likert de 5 pontos). Para o grau de enxugamento, como mencionado, usou-se o formulário proposto pela norma SAE J4001, envolvendo 52 afirmações distribuídas entre os seis elementos daquela norma. Nesse caso, havia quatro possibilidades de escolha, dependendo do grau de adoção do componente analisado (de L0 a L3). A utilização e a forma de medição resultante da aplicação de cada um desses formulários já foram descritas no item 3.1.

Para a aplicação dos instrumentos descritos no item anterior, decidiu-se por utilizar a entrevista

**Tabela 4 : As empresas escolhidas**

Empresa	Fundação	Origem do capital	Nº de Func.	Ramo de atividade	Local	Êxito na implantação <i>lean</i>	Principais ferramentas utilizadas
A	1911	Nacional	1.200	Bens de capital	Guarulhos	Baixo	MFV, 5s
B	1939	Americano	200	Bens de consumo	São Paulo	Médio	MFV, TPM, 5s
C	1949	Suíço	350	Bens de consumo	São Paulo	Médio	MFV, TPM, 5s,
D	1955	Alemão	360	Bens de consumo	Itapevi	Alto	MFV, 5s
E	1957	Sueco	3.000	Automotivo	SB do Campo	Alto	MFV, 5s, Poka-Yoke, TPM, SMED
F	1955	Nacional	400	Automotivo	Guarulhos	Baixo	MFV, 5s, SMED

Fonte: Os autores.

ta estruturada. De acordo com Marconi e Lakatos (2010), a entrevista pode ser de três tipos: a) padronizada ou estruturada, na qual se costuma usar questões fechadas, e o entrevistador não pode alterar sua ordem, ou criar novas durante a entrevista; b) despadronizada ou não estruturada, na qual as questões são abertas, e o entrevistador tem liberdade de formular novas questões, durante a condução da entrevista; c) painel: as entrevistas são repetidas de tempos em tempos com os mesmos elementos da amostra, para avaliar a evolução das opiniões das pessoas. Como se desprende dessa classificação, a aplicação tanto do formulário IBACO como da norma SAE J4001 envolvem somente questões fechadas que não permitem que o entrevistador mude o foco da entrevista, de forma a se desviar dos objetivos iniciais propostos para este estudo. Por essa razão, a entrevista estruturada se mostrou como a estratégia adequada para levantar as informações necessárias para fundamentar o atual trabalho.

Assim, após a escolha do tipo de formulário a ser utilizado, bem como o tipo de entrevista, foram agendadas visitas nas empresas participantes via telefone e por *e-mail*. Foram considerados para as entrevistas, engenheiros-chefes de equipe ou gestores que trabalham diretamente tanto na implementação da manufatura enxuta, quanto na gestão de equipes que fazem parte da implementação e manutenção dos conceitos enxutos. No primeiro contato com a organização via telefone, o entrevistador teve a oportunidade de explanar os objetivos a serem alcançados durante as visitas aos processos industriais de cada empresa. Para que não houvesse barreiras iniciais por parte das participantes quanto à permissão para cada visita, junto aos objetivos explanados pelo entrevistador, foi explicado que o trabalho não se relacionava a informações financeiras e tampouco estes dados seriam contemplados nos formulários. Após o primeiro telefonema, foram agendados, via *e-mail*,

os dias e horários para cada entrevista. Estas, bem como às visitas a cada fábrica, tiveram duração mínima de três e máxima de oito horas. Em todos os casos, após as formalidades, o entrevistador foi conduzido para uma visita ao chão de fábrica, onde pôde analisar e verificar a implementação da manufatura enxuta aos processos fabris. Logo em seguida, o pesquisador foi conduzido para a sala de reuniões, local em que se realizou a entrevista, juntamente com o entrevistado, para que este último respondesse as questões de ambos os formulários.

## 4 Resultados

Com a aplicação do formulário IBACO e da norma SAE J4001 às empresas pesquisadas e feita a tabulação dos resultados obtidos, pôde-se mostrá-los de maneira comparada. A Tabela 5 apresenta um resumo dos resultados das entrevistas nas seis organizações analisadas neste estudo, comparando os dois constructos que se pretendeu avaliar.

**Tabela 5: Comparativo entre os resultados dos dois constructos estudados**

Empresa	Grau de maturidade (GMO)		Grau de enxugamento (GE <sub>E</sub> )	Nível de implementação da ME
A	40%	Baixo	0,017 (1,7%)	Baixo
B	54%	Médio	0,168 (16,8%)	Médio
C	62%	Médio	0,125 (12,5%)	Médio
D	88%	Alto	0,570 (57,0%)	Alto
E	81%	Alto	0,786 (78,6%)	Alto
F	43%	Baixo	0,317 (31,7%)	Médio

Fonte: Os autores.

É relevante destacar que os resultados encontrados por meio do formulário IBACO confirmam, em linhas gerais, a percepção das características organizacionais observadas pelo pesquisador no momento de cada entrevista. A empresa A, so-

freu nos últimos três anos com as várias mudanças políticas que o Brasil e a América do Sul tiveram em termos de geração de energia, pois ela é detentora de *know-how* para a fabricação de itens que são utilizados em ampla gama de equipamentos empregados na matriz energética. Com isso, ocorreram muitas demissões e mudanças internas que impactaram o bem-estar de seus funcionários. Dessa forma, as diversas alterações no padrão de trabalho e bem-estar de seus empregados fizeram com que a empresa perdesse, ao longo dos anos, a sensação de forte colaboração de sua força de trabalho, como também a valorização e o reconhecimento de seus funcionários pela companhia. Assim, o que foi respondido no formulário IBACO, confirma a realidade atual encontrada na empresa A, que apresenta baixo grau de maturidade organizacional. Isso fica evidenciado à medida que itens, tais como “Investe-se no crescimento profissional dos funcionários”, “Programas destinados a melhorar o bem-estar dos funcionários são implementados e testados” e “Programas para aumentar a satisfação dos funcionários são regularmente desenvolvidos”, obtiveram nota 1 na pontuação do formulário.

A empresa B passou, nos últimos anos, por uma reformulação em sua administração, uma vez que, apesar de ter sido vendida, em 2007, para um grupo de investidores norte-americanos, sua essência corporativa e administração de pessoal continuavam inalteradas. Os administradores se esforçam ao máximo, para que seus funcionários não percam o prestígio e o espírito de equipe que possuem. Todavia, sempre após uma empresa ser adquirida por um conglomerado industrial, por mais que se tente, há um choque de culturas, e, conseqüentemente, o reflexo é sentido também pelo corpo produtivo, o que pôde ser confirmado com a realidade apontada pelo formulário IBACO durante a entrevista. Foram computados 54 pontos percentuais para a empresa B referentes ao

seu grau de maturidade. Desse modo, conforme o proposto neste trabalho, esta pode ser considerada uma empresa com médio grau de maturidade organizacional.

A empresa C demonstrou, durante a entrevista, possuir uma boa sinergia dentro do seu ambiente corporativo. Foi possível constatar que a organização vem fortalecendo sua união com o grupo de colaboradores, fato esse também ressaltado pelo gerente de operações durante a entrevista. A empresa vem utilizando novas técnicas para aumentar a satisfação de seus funcionários e a integração entre os corpos administrativos e produtivos. No entanto, recentemente, a companhia passou por um remanejamento na alta direção que produziu reflexos no ambiente de trabalho. Por mais que se tentasse preservar o espírito positivista. Houve também mudanças que afetaram o bom relacionamento com o corpo produtivo. Ainda assim, dentro dos conceitos aqui estabelecidos, esta participante pode ser considerada uma empresa com médio grau de maturidade organizacional.

A empresa D passou, recentemente, por grandes investimentos feitos pela alta direção. Isso fez com que grandes reflexos fossem sentidos nas áreas produtivas e administrativas. Pôde-se notar na entrevista o forte engajamento do grupo de trabalho junto à empresa. O entrevistador ouviu e compilou, ao longo da visita, diversas informações de várias pessoas destacando que as mudanças que ocorreram foram para melhor. Observa-se forte e contínuo investimento na área de recursos humanos. Isso é claramente perceptível no chão de fábrica da organização, em que se nota um grupo unido, com altos índices de satisfação de ambas as partes. A empresa D, conforme os parâmetros adotados neste estudo, pode ser considerada como tendo alto grau de maturidade organizacional.

A empresa E em muito se assemelha com a D, em face dos resultados apurados no formulário IBACO e das observações feitas pelo pesquisador

durante a entrevista. Foi possível constatar na visita realizada que, além do forte grau de comprometimento da força de trabalho com a empresa e com os resultados, há também altos índices de respeito e reconhecimento por parte da alta direção. Verificou-se ainda que a companhia está em crescente desenvolvimento, no que se refere à maturidade organizacional. De forma totalmente consolidada, encontram-se em sua cultura tais parâmetros organizacionais. Em toda empresa, na qual o capital é de origem estrangeira, é comum a alta direção também sê-lo. Igualmente na empresa E, os traços culturais do seu país de origem são encontrados na forma de disciplina, ética, respeito e profissionalismo de ambas as partes. Foi possível notar, tanto pela entrevista quanto pelos dados apurados, que a empresa E pode ser caracterizada com possuindo um alto grau de maturidade organizacional.

A empresa F vem sofrendo fortes quedas em vendas de seus produtos no mercado nacional devido aos problemas recentes de qualidade. Em linhas gerais, observou-se, durante a entrevista e em conversa informal com o engenheiro-chefe, que a queda acentuada de suas vendas vem provocando reflexos na cultura da empresa. Contudo, tais mudanças não são referentes à corte de pessoal, e sim na forma pela qual a companhia continua sendo gerida. Os empregados, de modo geral, vêm sofrendo indiretamente com a queda nos indicadores de qualidade da empresa. Muitos boatos são gerados e reproduzidos internamente sobre uma possível mudança de rumo da organização. Com isso, a satisfação de seus funcionários e a cooperação destes para com a empresa vêm diminuindo gradativamente. Pouco ou quase nada, tem sido feito pela alta direção para a retomada de confiança de sua marca no mercado, para o aumento da satisfação e prestígio de seus empregados. Assim, conforme os parâmetros aqui estabelecidos, esta integrante da amostra pode ser

considerada uma empresa com baixo grau de maturidade organizacional.

Quanto ao grau de enxugamento de cada empresa entrevistada, este foi analisado por meio do formulário extraído da norma SAE J4001. É relevante destacar que os graus de enxugamento obtidos com o resultado da aplicação do formulário SAE J4001 às empresas pesquisadas, confirmaram a percepção prévia dos autores deste trabalho e do mercado em relação ao grau de adoção das práticas enxutas. Em todos os casos, a avaliação pelo instrumento de medição confirmou as escolhas feitas.

Assim, com base nos dados obtidos e apresentados na Tabela 2, foi possível constatar que para o total da amostra (seis) parece haver uma relação direta entre o nível de maturidade da organização e o grau de implementação/adoção das práticas da manufatura enxuta. De fato, as empresas com alto grau de maturidade foram aquelas nas quais a produção *lean* está mais difundida, é mais utilizada e está mais enraizada nas práticas operacionais. No outro extremo, quando o grau de maturidade se mostrou baixo, as práticas enxutas, apesar de iniciadas, não prosperaram. As duas empresas do meio termo também confirmaram essa mesma relação. Possuem grau de maturidade médio e uma moderada adoção das práticas *lean*.

Todavia, para o caso da empresa F parece haver uma exceção que foge da regra analisada, pois seu grau de maturidade organizacional foi constatado como baixo, mas seu grau de enxugamento foi relativamente alto, ultrapassando inclusive os valores apurados para as de médio grau de maturidade organizacional. Tal questão pode ser explicada pelo fato de essa empresa pertencer ao primeiro nível da camada de fornecedores da cadeia automotiva brasileira. De fato, conforme destacado por Vanalle e Salles (2011), as organizações do *tier* 1 da cadeia automotiva sofrem pressões institucionais das montadoras para adotarem

práticas da manufatura enxuta como um pré-requisito para o fornecimento. Assim, mesmo que suas características culturais não sejam favoráveis a uma utilização mais ampla das práticas enxutas, a empresa F se vê obrigada a adotá-las por razões de sobrevivência. Contudo, o médio grau de enxugamento apresentado nela, evidencia e demonstra que os fatores culturais, embora relevantes, como se verificou aqui, não são os únicos que condicionam a adoção da manufatura enxuta. Sugere-se, para pesquisas futuras, a investigação desses outros determinantes.

## 5 Conclusões

Com base nos resultados expostos, acredita-se ter sido atingido o objetivo central proposto neste estudo, uma vez que foi possível identificar a influência da cultura organizacional no sucesso da implantação e manutenção da manufatura enxuta nas empresas industriais pesquisadas. Verificou-se que a implementação da ME se mostrou mais efetiva, completa e duradoura naquelas empresas que apresentaram grau de maturidade da organização mais elevado, ou seja, nas companhias cujas características da cultura organizacional se mostraram mais modernas, maduras e em linha com as melhores práticas. Mediante o que foi explorado na revisão bibliográfica, os achados também confirmam a literatura, considerando que as empresas com maior grau de enxugamento foram aquelas que também tiveram um maior GMO.

Com este trabalho, após os resultados colhidos nos estudos de caso, salienta-se que as empresas necessitam mais do que somente pessoas treinadas nas ferramentas *lean*. Seus funcionários precisam investir mais tempo em modelar a cultura da organização a uma “mentalidade enxuta”, galgando passos diários, ao invés de “escolher a dedo” um processo ou uma área, com a finalidade

de de ser “enxuto”. A fim de gerar uma cultura *lean*, todos os indivíduos presentes em uma organização devem ser treinados diariamente para que consigam realmente identificar os desperdícios e corrigi-los.

Vale destacar que a atual investigação apresenta algumas limitações. Uma delas é o fato de ser este um estudo de caso aplicado somente a seis empresas industriais, não possibilitando, portanto, conclusões genéricas e definitivas, as quais pressupõem a utilização de metodologia diferente de pesquisa científica. Há também algumas restrições relacionadas a fatores que podem ter influenciado na implementação da ME. Sendo eles: o porte de cada empresa estudada, a tipologia de produção, o produto fabricado pelas empresas ou, até mesmo, o tipo de gestão da organização, como, por exemplo, a diferenciação da tratativa do assunto por parte de uma administração profissional ou de uma familiar, e outros fatores relevantes que transcendem a cultura organizacional. Assim, sugere-se a realização de estudos futuros que possam eliminar essas limitações e, dessa maneira, estabelecer conclusões com maior poder de generalização.

## Referências

- ANVARI, A. et al. A proposed dynamic model for a lean roadmap. *African Journal Business Management*, v. 5, n. 16, p. 6727-6737, 2011.
- ANTONY, J. Reflective practice: Six Sigma vs Lean. Some perspectives from leading academics and practitioners. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 60, n. 2, p. 185-190, 2011.
- ATKINSON, P. Lean is a cultural issue. *Management Services*, v. 54, n. 2, p. 35-41, 2010.
- BAINES, T. et al. State-of-the-art in lean design engineering: a literature review on white collar lean. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers – Part B – *Engineering Manufacture*, v. 220, n. 9, p. 1539-47, 2006.

- BHASIN, S. P. BURCHER. Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v.17, n. 1/2, p. 56-73, 2006.
- BHASIN, S. Measuring the leanness of an organization. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 2, n. 1, p. 55-74, 2011.
- BHASIN, S. An appropriate change strategy for lean success. *Management Decision*, v. 50, n. 3, p. 439-458, 2012.
- BRYMAN, A. *Research methods and organization studies*. London: Routledge, 1995.
- CALARGE, F. A. et al. Evaluation of lean production system by using SAE J4000 standard: case study in Brazilian and Spanish automotive component manufacturing organizations. *African Journal of Business Management*, v. 6, n. 49, p. 11839-11850, 2012.
- CALORI, R.; SARNIN, P. Corporate culture and economic performance: a French study. *Organization Studies*, v. 12, n. 1, p. 49-74, 1991.
- CORBETT, L. M. Lean six sigma: the contribution to business excellence. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 2, n. 2, p. 118-131, 2011.
- DEAL, T. E.; KENNEDY, A. A. *Corporate cultures: the rites and rituals of corporate life*. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1982.
- DUMITRESCU, C.; DUMITRACHE, M. The impact of lean six sigma on the overall results of companies. *Economia Seria Management*, v. 14, n. 2, p. 535-544, 2011.
- FERREIRA, M. C. et al. Desenvolvimento de um instrumento brasileiro para avaliação da cultura organizacional. *Estudos de Psicologia*, v. 7, n. 2, p. 271-280, 2002.
- FERREIRA, M. C.; FERNANDES, H. A.; SILVA, A. P. C. Valores organizacionais: um balanço da produção nacional do período de 2000 a 2008 nas áreas de Administração e Psicologia. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 10, n. 3, p. 84-100, 2009.
- FLEURY, M. T. L.; FICHER, R. M. *Cultura e poder nas organizações*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- GIBBONS, P. M. et al. The development of a lean resource mapping framework: introducing an 8th waste. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 3, n. 1, p. 4-27, 2012.
- HINES, P.; HOLWE, M.; RICH, N. Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 24, n. 10, p. 994-1011, 2004.
- HOFSTEDE, G. et al. Measuring organizational cultures: a qualitative and quantitative study across twenty cases. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 2, p. 286-316, 1990.
- HOFSTEDE, G. H. *Cultures and organizations: software of mind*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- HOLWEG, M. The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 2, p. 420-437, 2007.
- JENICA, P. A.; MIHAI, D.; SORIN, A. *Using lean six sigma as a motivational tool for process improvement*. Bucharest: Academy of Economic Studies, 2011.
- JONES, G. R. *Teoria das organizações*. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- LAUREANI, A.; ANTONY, J. Standards for lean six sigma certification. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 61, n. 1, p. 110-120, 2011.
- LEE, K. L.; WEI, C. C. Reducing molding changing time by implementing lean six sigma. *Interscience – Quality and Reliability Engineering International*, v. 22, n. 4, p. 432-451, 2009.
- LIKER, J. K. *Becoming lean: inside stories of U.S. manufacturers*. Portland: Productivity Press, 1997.
- LUCATO, W. C. et al. Performance evaluation of lean manufacturing implementation in Brazil. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 63, n. 5, p. 529-549, 2014.
- MARCONI, M. A.; PRESOTTO, Z. M. N. *Antropologia – uma introdução*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MONDEN, Y. *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. Norcross, GA: Industrial Engineering and Management Press, 1993.
- MOTTA, F. C.; CALDAS M. P. *Cultura organizacional e cultura brasileira*. São Paulo: Ed. Atlas, 1997.
- OHNO, T. *O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- PATTON, M. Q. *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park: Sage, 1990.
- PEPPER, M. P. J.; SPEDDING, T. A. The evolution of lean six sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 27, n. 2, p. 138-155, 2010.
- RADNOR, Z. J.; BOADEN, R. Developing and understanding of corporate anorexia. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 24, n. 4, p.424-440, 2004.
- RINEHART, J.; HUXLEY, C.; ROBERTSON D. *Just another car factory? Lean Production and Its Discontents*. Ithaca, New York: ILR Press, 1997.

- ROUSSEAU, D. M. Assessing organizational culture: the case for multiple methods. In: SCHNEIDER, B. (Org.). *Organizational climate and culture*. San Francisco: Jossey-Bass, 1990.
- SAE – Society of Automotive Engineers. *SAE Handbook – Vol. 3 – On-highway vehicles (part II) and off-road machinery*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers, 2004.
- \_\_\_\_\_. *SAE J4000 – identification and measurement of best practice in implementation of lean operation*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers, 1999a.
- \_\_\_\_\_. *SAE J4001 – implementation of lean operation user manual*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers, 1999b.
- SCHEIN, E. H. *Guia de sobrevivência da cultura corporativa*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2001.
- SCHEIN, E. H. *Organizational culture and leadership*. San Francisco, CA: Jossey Bass, 2010.
- SCHONBERGER, R. J. Japanese production management: an evolution – with mixed success. *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 2, p. 403-419, 2007.
- SETIJONO, D.; DAHLGAARD, J. J. Customer value as a key performance indicator (KPI) and a key improvement indicator (KII). *Measuring Business Excellence*, v. 11, n. 2, p. 44-61, 2007.
- SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003.
- SIM, K. L.; ROGERS, J. W. Implementing lean production systems: barriers to change. *Management Research News*, v. 32, n. 1, p. 37-49, 2009.
- SINGH, B.; GARG, S. K.; SHARMA, S. K. Development of index for measuring leanness: study of an Indian auto component industry. *Measuring Business Excellence*, v. 14, n. 2, p. 46-53, 2010.
- SORIANO-MEIER, H. FORRESTER, P. L. A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 13, n. 2, p. 104-109, 2002.
- STERNBERG, H. et al. Applying lean approach to identify waste in motor carrier operation. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 62, n. 1, p. 47-65, 2013.
- STONE, K. B. Four decades of lean: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 3, n. 2, p. 112-132, 2012.
- VANALLE, R. M.; SALLES, J. A. A. Relação entre montadoras e fornecedores: modelos teóricos e estudos de caso na indústria automobilística brasileira. *Gestão & Produção*, v. 18, n. 2, p. 237-250, 2011.
- WAN, H.; CHEN, F. F. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of lean initiatives. *International Journal of Production Research*, v. 46, n. 23, p. 6567-6584, 2008.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. ROOS, D. *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates, 1990.
- WONG, M. The role of culture in implementing lean production system. *IFIP International Federation for Information Processing*. Boston: Springer, v. 246, n. 1, p. 413-422, 2007.
- WONG, Y. C.; WONG, K. Y.; ALI, A. A study on lean manufacturing implementation in the Malaysian electrical and electronics industry. *European Journal of Scientific Research*, v. 38, n. 4, p. 521-535, 2009.
- YIN, R. K. *Case study research: design and methods*. 4th ed. Newbury Park, CA: Sage, 2009.



Item		1	2	3	4	5
1	O espírito de colaboração é uma atitude considerada muito importante.	①	②	③	④	⑤
2	A preocupação do empregado com a qualidade de seu serviço é bem-vista.	①	②	③	④	⑤
3	O esforço e a dedicação ao trabalho são qualidades bastante apreciadas.	①	②	③	④	⑤
4	O crescimento profissional não costuma ser recompensado financeiramente.	①	②	③	④	⑤
5	O profissionalismo dos funcionários é visto como uma grande virtude.	①	②	③	④	⑤
6	A preocupação em superar as dificuldades do dia a dia é vista como de grande valor.	①	②	③	④	⑤
7	Os funcionários que demonstram dedicação e espírito de colaboração são os melhores modelos a serem seguidos.	①	②	③	④	⑤
8	A qualidade do serviço executado é considerada uma das maiores virtudes.	①	②	③	④	⑤
9	A criatividade não é recompensada como deveria ser.	①	②	③	④	⑤
10	A competição é vista como indispensável à obtenção de bons resultados.	①	②	③	④	⑤
11	Investe-se no crescimento profissional dos funcionários.	①	②	③	④	⑤
12	Programas para aumentar a satisfação dos funcionários são regularmente desenvolvidos.	①	②	③	④	⑤
13	Programas destinados a melhorar o bem-estar dos funcionários são implementados e testados.	①	②	③	④	⑤
14	Não há espaços para iniciativas individuais dos funcionários.	①	②	③	④	⑤
15	O atendimento às necessidades do cliente é de uma das metas mais importantes.	①	②	③	④	⑤
16	As decisões mais importantes são tomadas através do consenso da diretoria.	①	②	③	④	⑤
17	Persegue-se a excelência de produtos e serviços como forma de satisfazer aos clientes.	①	②	③	④	⑤
18	As oportunidades de ascensão funcional são limitadas pela rígida estrutura da empresa.	①	②	③	④	⑤
19	O acompanhamento e atendimento das necessidades dos clientes são feito constantemente.	①	②	③	④	⑤
20	Mantêm-se relações amigáveis com os clientes.	①	②	③	④	⑤
21	As inovações são em geral introduzidas para atender às necessidades do mercado.	①	②	③	④	⑤
22	Os funcionários que apresentam ideias inovadoras costumam ser premiados.	①	②	③	④	⑤
23	Somente os bons funcionários recebem benefícios que lhes garantem um melhor bem-estar.	①	②	③	④	⑤
24	Os funcionários são premiados quando apresentam um desempenho que se destaca dos demais.	①	②	③	④	⑤
25	Eventos sociais com distribuição de brindes são comumente realizados para os funcionários.	①	②	③	④	⑤
26	A competição é valorizada, mesmo que de forma não sadia, porque o objetivo maior da empresa é a produtividade e o lucro.	①	②	③	④	⑤
27	Os funcionários costumam ser premiados quando alcançam metas pré-estabelecidas.	①	②	③	④	⑤
28	Os funcionários têm ampla liberdade de acesso aos diretores.	①	②	③	④	⑤
29	Os chefes imediatos são como pais para os funcionários.	①	②	③	④	⑤
30	Os funcionários se relacionam como se fossem uma grande família.	①	②	③	④	⑤

**APÊNDICE A - Formulário IBACO Adaptado**

1= Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Indiferente; 4 = Concordo; 5 = Concordo totalmente



## SAE J4001 - Manual do usuário para implantação de uma operação enxuta

Legenda:

**L0** – o componente não está todo em vigor ou há grandes inconsistências na implementação.

**L1** – o componente está em vigor, mas há pequenas inconsistências na implementação.

**L2** – o componente está pleno e eficazmente aplicado.

**L3** – o componente está plenamente em vigor, efetivamente implementado e apresenta melhora em execução ao longo dos últimos 12 meses.

### 4. Gerência / Confiança

<b>4.1 Progresso contínuo na implementação de métodos de operação enxuta é a ferramenta primária da organização na busca de seus objetivos estratégicos.</b>	
L0 – Métodos enxutos não são parte da filosofia de operação da organização.	
L1 – As vantagens das técnicas <i>lean</i> são reconhecidas, mas não são prioridade.	
L2 – O alcance dos objetivos estratégicos da organização depende do sucesso na implantação do <i>lean</i> e estão assim relacionados nos planos operacionais.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>4.2 Técnicas estruturadas de implantação de políticas são usadas para planejar as ações de implementação do lean na organização.</b>	
L0 – Não existe mecanismo de implementação formal.	
L1 – Existe planejamento de negócios na organização, mas sem um mecanismo adequado de implementação.	
L2 – A política de implantação <i>lean</i> está formalizada, incluindo objetivos específicos da política <i>lean</i> , com definição de responsabilidades para sua implementação que se estende a toda a organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>4.3 Os objetivos do progresso <i>lean</i> estão definidos e têm sido efetivamente comunicados.</b>	
L0 – Os objetivos <i>lean</i> não estão incluídos no processo de planejamento da organização.	
L1 – Os objetivos <i>lean</i> estão definidos, mas não comunicados.	
L2 – Os objetivos <i>lean</i> estão definidos e incluídos em todos os níveis dos objetivos operacionais.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>4.4 O conhecimento e a mecânica da filosofia da operação <i>lean</i> foi adquirida e efetivamente comunicada.</b>	
L0 – Não existe na organização requisito para que se conheça o assunto.	
L1 – Espera-se algum nível de informação sobre o assunto.	
L2 – Treinamento formal e programado nas técnicas <i>lean</i> apropriadas é requerido em todos os níveis da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>4.5 A gerência sênior da organização está ativamente liderando a implantação das práticas <i>lean</i> – os gerentes seniores são aqueles que se encontram na instalação avaliada.</b>	
L0 – A gerência sênior é desconectada da força de trabalho, com contato incidental, pouco ou sem envolvimento direto com a implantação <i>lean</i> .	
L1 – O envolvimento consiste primariamente em revisões operacionais periódicas realizadas com grupos de pessoas.	
L2 – Há revisões regulares programadas para acompanhamento da evolução da implantação <i>lean</i> , com envolvimento de grupos e indivíduos de todos os níveis da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>4.6 O progresso da implantação do <i>lean</i> é revisado regularmente pela gerência sênior contra objetivos planejados – os gerentes seniores são aqueles que se encontram na instalação avaliada.</b>	
L0 – Não há objetivos planejados ou o progresso dos objetivos <i>lean</i> não são revisados.	
L1 – Os objetivos <i>lean</i> são incluídos no processo de revisão, mas recebem baixa prioridade.	
L2 – Processos que podem afetar os objetivos <i>lean</i> são incluídos nas revisões operacionais programadas em todos os níveis da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

### APÊNDICE B – Formulário SAE J4001



<b>4.7 Existem incentivos significativos que premiam o progresso da implantação <i>lean</i>.</b>	
L0 – Não há na organização reconhecimento pela contribuição ao progresso <i>lean</i> .	
L1 – O reconhecimento pela contribuição ao progresso <i>lean</i> está presente na organização.	
L2 – Membros da organização são reconhecidos e dividem direta e individualmente os benefícios financeiros do progresso <i>lean</i> . Esses benefícios são especificamente atribuíveis ao progresso <i>lean</i> da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>4.8 O desempenho individual dos gerentes é avaliado e premiado em função do progresso <i>lean</i>.</b>	
L0 – Não se cobra pelo progresso <i>lean</i> na avaliação do desempenho dos gerentes.	
L1 – O progresso <i>lean</i> é considerado incidentalmente na avaliação dos gerentes.	
L2 – A cobrança pelo progresso <i>lean</i> é um requisito e forma a maior parte da avaliação do desempenho de cada gerente e base para a premiação.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>4.9 Existe uma atmosfera organizacional orientada para processos e desempenho com transparência nos relacionamentos – (4.9) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – A atmosfera não existe.	
L2 – A atmosfera existe.	

<b>4.10 Há um envolvimento regular, direto e pessoal dos gerentes seniores com a força de trabalho operacional com relação à prática <i>lean</i> – os gerentes seniores são aqueles que se encontram na instalação avaliada.</b>	
L0 – A gerência sênior é desconectada da força de trabalho, com contato incidental, pouco ou sem envolvimento direto com a implantação <i>lean</i> .	
L1 – O envolvimento consiste primariamente em revisões operacionais periódicas realizadas com grupos de pessoas.	
L2 – Há revisões regulares programadas para acompanhamento da evolução da implantação <i>lean</i> , com envolvimento de grupos e indivíduos.	
L3 – A gerência sênior interage diária e diretamente com cada nível operacional da força de trabalho. O nível 3 inclui o reconhecimento pessoal e de grupo pelas conquistas <i>lean</i> .	

<b>4.11 Existe e é seguida uma política consistente de realocação de indivíduos colocados à disposição da organização como consequência do progresso <i>lean</i> – (4.11) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – A política não existe.	
L2 – A política existe, é amplamente divulgada e vem sendo seguida com um histórico suficiente para estabelecer a estabilidade e credibilidade junto à organização.	

<b>4.12 Nenhum empregado tem razões para temer por sua estabilidade por contribuir para o progresso <i>lean</i> – (4.12) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – A afirmação é falsa.	
L2 – A afirmação é verdadeira.	

<b>4.13 A gerência escolhe aderir aos princípios <i>lean</i> em caso de haver inconsistência dos objetivos operacionais de curto prazo com o progresso <i>lean</i> – (4.13) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – O componente não está presente.	
L2 – As escolhas feitas pela gerência são sempre no sentido de preservar o progresso <i>lean</i> versus potenciais objetivos operacionais de curto prazo conflitantes.	

## 5 Gente

<b>5.1 Recursos para um treinamento adequado são fornecidos e o treinamento dos empregados é feito em tempo pago.</b>	
L0 – O treinamento consiste primariamente de treinamento funcional <i>on-the-job</i> durante as atividades normais do trabalho.	
L1 – Oportunidades de treinamento para melhoria de capacidades são disponíveis.	
L2 – Um treinamento formal é realizado. Os empregados são solicitados a alcançarem padrões de treinamento contínuos e crescentes. O treinamento é realizado durante a jornada normal de trabalho ou fora dela, porém com tempo pago pela empresa. Existem instalações para treinamento no local de trabalho. Existe instrução feita para os profissionais em complementação às atividades desenvolvidas por membros da própria organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>5.2 O conteúdo do treinamento inclui as ferramentas específicas para a operação <i>lean</i> e indicadores de desempenho adequados às necessidades da organização, em todos os níveis da organização.</b>	
L0 – O treinamento em <i>lean</i> não é oferecido.	
L1 – O treinamento em <i>lean</i> é oferecido, mas há inconsistências na sua aplicação.	
L2 – O treinamento é oferecido de maneira completa e apropriada.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>5.3 O treinamento é aplicado como programado, registros do treinamento são mantidos e a efetividade do treinamento é avaliada regularmente.</b>	
L0 – O treinamento não é programado, os registros não são mantidos ou são inadequados ou medidas da efetividade do treinamento não existem.	
L1 – O treinamento em <i>lean</i> é aplicado, mas há inconsistências na sua aplicação.	
L2 – O treinamento é programado, a programação é seguida, registros são precisos e completos, a efetividade do treinamento é medida.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>5.4 A organização está estruturada para corresponder à estrutura e sequência da cadeia de valor em toda a empresa.</b>	
L0 – A organização reporta por função, sem considerações interfuncionais.	
L1 – O componente está presente, mas há inconsistências na estrutura desejada.	
L2 – A organização reporta de acordo com a responsabilidade designada a cada indivíduo em consonância com a cadeia de valor da organização. A responsabilidade individual corresponde a uma seção identificada na cadeia de valor da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>5.5 Cada empregado participa na estrutura de acordo com sua função de trabalho.</b>	
L0 – A participação no progresso <i>lean</i> não é encorajada.	
L1 – A participação é incidental à função de trabalho.	
L2 – Cada membro da organização participa das atividades <i>lean</i> , e contribui com estas, sendo elas executadas na sua área da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>5.6 Existem políticas e contratos de trabalho que permitem o progresso <i>lean</i> na organização - (5.6) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – Os contratos de trabalho e políticas de emprego vigentes proíbem a flexibilidade requerida para o progresso <i>lean</i> .	
L2 – Contratos e políticas permitem o progresso <i>lean</i> .	
<b>5.7 Os níveis de autoridade e de responsabilidade dos times de trabalho estão claramente definidos.</b>	
L0 – Não existe organização em times de trabalho.	
L1 – Existem times de trabalho, mas com autoridade e responsabilidade indefinidas.	
L2 – Os níveis de autoridade e responsabilidade de cada time de trabalho estão escritos, entendidos e seguidos.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>5.8 O desenvolvimento dos empregados por meio de círculos de qualidade ou melhoria contínua é incentivado e suportado em todos os níveis.</b>	
L0 – Não existe organização em times de trabalho.	
L1 – Existem times de trabalho, mas com autoridade e responsabilidade indefinidas.	
L2 – Um amplo sistema de times de trabalho que praticam os círculos de qualidade ou melhoria contínua está implantado com responsabilidade por resultados específicos que fazem parte do plano operacional da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>5.9 O time de trabalho é responsável pela melhoria contínua na sua parte da cadeia de valor.</b>	
L0 – Não existe times de trabalho ou a responsabilidade não é alocada a eles.	
L2 – Os resultados da responsabilidade do time de trabalho para melhorias contínuas específicas são identificadas e incluídas no plano operacional da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	
<b>5.10 A autoridade para tomada de decisão e para agir do time de trabalho corresponde ao seu nível de responsabilidade - (5.10) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – O time de trabalho não tem autoridade ou é responsável por eventos ou resultados sobre os quais ele não tem controle ou influência.	
L2 – O nível de autoridade e o de responsabilidade de cada time de trabalho estão escritos, são entendidos e seguidos.	
<b>5.11 A gerência não interfere nas decisões e ações do time de trabalho desde que dentro dos níveis de autoridades do time de trabalho - (5.11) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – O time de trabalho não tem autoridade ou é responsável por eventos ou resultados sobre os quais ele não tem controle ou influência. As ações do time de trabalho não são reconhecidas ou suportadas pela gerência.	
L2 – O nível de autoridade e de responsabilidade de cada time de trabalho estão escritos, são entendidos e são suportados pela gerência.	
<b>5.12 A gerência suporta as decisões e ações dos times de trabalho com os recursos necessários em linha com as boas práticas de negócios - (5.12) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – O time de trabalho não tem autoridade ou é responsável por eventos ou resultados sobre os quais ele não tem controle ou influência. As ações do time de trabalho não são reconhecidas ou suportadas pela gerência.	
L2 – O nível de autoridade e de responsabilidade de cada time de trabalho estão escritos, são entendidos e são suportados pela gerência. Os recursos são disponibilizados em linha com as necessidades do negócio.	

**Continuação APÊNDICE B – Formulário SAE J4001**



## 6 Informação

<b>6.1 Dados e informações operacionais adequados e precisos estão disponíveis para os membros da organização, quando necessários.</b>	
L0 – Dados adequados não existem, não são precisos ou não estão disponíveis para uso.	
L1 – Os dados existem, mas são incompletos ou de difícil acesso.	
L2 – Dados adequados e precisos existem e estão disponíveis sem restrições aos membros da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>6.2 O conhecimento é compartilhado em toda a organização – (6.2) é um pré-requisito para a implementação <i>lean</i>.</b>	
L0 – O conhecimento não é compartilhado.	
L2 – O conhecimento é compartilhado.	

<b>6.3 A coleta de dados e seu uso são responsabilidade dos indivíduos que estão mais associados com aquela parte do processo.</b>	
L0 – A coleta de dados é mínima ou inexistente.	
L1 – A coleta de dados é realizada por pessoal não operacional desassociado da geração dos dados ou do seu uso na avaliação da operação.	
L2 – Os dados operacionais são compilados, registrados e usados pelo pessoal operacional responsável por aquela parte do processo.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>6.4 O sistema financeiro operacional é estruturado para apresentar corretamente os resultados do progresso <i>lean</i>.</b>	
L0 – Técnicas financeiras tradicionais são usadas; i.e, lucros operacionais são registrados como resultado da acumulação de estoques, taxas de <i>overhead</i> históricas são usadas sem refletir o progresso <i>lean</i> etc.	
L2 – O sistema de custos é baseado em atividades e reflete as atividades do fluxo de valor. Dados financeiros operacionais estão disponíveis em base corrente, o lucro operacional é reconhecido no momento do embarque, o foco é a minimização do estoque.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

## 7. Fornecedor / Organização / Cliente

<b>7.1 Os fornecedores e clientes participam tão cedo quanto possível no desenvolvimento de produto / processo / projeto pela organização.</b>	
L0 – Nem os fornecedores e nem os clientes estão incluídos no processo de planejamento.	
L1 – Os fornecedores e clientes têm um envolvimento incidental nesse processo.	
L2 – Os fornecedores e clientes participam tão cedo quanto possível no desenvolvimento de produto / processo / projeto pela organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>7.2 Os fornecedores e clientes estão adequadamente representados nos times de desenvolvimento de produto / processo / projeto da organização.</b>	
L0 – Nem os fornecedores e nem os clientes estão incluídos nos times de desenvolvimento.	
L1 – Os fornecedores e clientes têm um envolvimento incidental nesse processo.	
L2 – Os fornecedores e clientes estão adequadamente representados nos times de desenvolvimento de produto / processo / projeto da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>7.3 Os fornecedores e clientes participam com regularidade nas revisões do progresso de produto / processo / projeto.</b>	
L0 – Nem os fornecedores e nem os clientes estão incluídos nos processos de revisão.	
L1 – Os fornecedores e clientes têm um envolvimento incidental nesse processo.	
L2 – Os fornecedores e clientes participam com regularidade nas revisões do progresso de produto / processo / projeto.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>7.4 Incentivos efetivos para fornecedores, organização e clientes que recompensem as melhorias conjuntas de desempenho ou reduções de custo estão presentes.</b>	
L0 – Não existe sistema de recompensa para as melhorias implementadas.	
L1 – Há reconhecimento informal das melhorias de desempenho ou reduções de custo. Os incentivos consistem primordialmente na possibilidade de repetir os negócios.	
L2 – Os benefícios financeiros resultantes das melhorias de custo, prazo ou qualidade são divididos entre os fornecedores, a organização e os clientes. Programas formais de divisão de benefícios estão implantados e contratos de longo prazo são observados.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

## 8. Produto

<b>8.1 O projeto do produto e do processo é conduzido por times totalmente integrados com representante de todas as partes interessadas.</b>	
L0 – O componente não está presente ou existem grandes inconsistências na sua implementação.	
L1 – O componente está presente ou existem inconsistências menores na sua implementação.	
L2 – Fornecedores, clientes e todas as partes interessadas internas e externas estão devidamente representados nos times de desenvolvimento de produto / processo / projeto da organização.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

Continuação APÊNDICE B – Formulário SAE J4001

<b>8.2 As especificações de custo, desempenho e atributos para produto e processo não são ambíguas, são mensuráveis e são aceitas por todas as partes interessadas.</b>	
L0 – O componente não está presente ou existem grandes inconsistências na sua implementação.	
L1 – O componente está presente ou existem inconsistências menores na sua implementação.	
L2 – As especificações de custo, desempenho e atributos para produto e processo não são ambíguas, são mensuráveis e são aceitas por todas as partes interessadas.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>8.3 O projeto do produto e do processo é conduzido segundo uma abordagem do ciclo de vida, de maneira plenamente aderente aos conceitos de DFM/ DFA e consistente com os princípios <i>lean</i>.</b>	
L0 – O componente não está presente ou existem grandes inconsistências na sua implementação.	
L1 – O componente está presente ou existem inconsistências menores na sua implementação.	
L2 – O projeto do produto e do processo é conduzido segundo uma abordagem do ciclo de vida, de maneira plenamente aderente aos conceitos de DFM/ DFA e consistente com os princípios <i>lean</i> .	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>8.4 Os parâmetros de capacidade do projeto do produto e do processo são estabelecidos de maneira tão robusta quanto possível e são consistentes com as boas práticas de negócio.</b>	
L0 – O componente não está presente ou existem grandes inconsistências na sua implementação.	
L1 – O componente está presente ou existem inconsistências menores na sua implementação.	
L2 – Os parâmetros de capacidade do projeto do produto e do processo são estabelecidos de maneira tão robusta quanto possível e são consistentes com as boas práticas de negócio.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>8.5 Provisão é feita para a continuidade do conhecimento do time durante todo o processo de desenvolvimento do produto / processo.</b>	
L0 – Não é feita provisão para a continuidade do pessoal do time de desenvolvimento; o sistema de controle de documentos não é confiável.	
L1 – A continuidade depende da integridade do sistema de controle de documentos; há alguma continuidade de pessoal.	
L2 – Provisão é feita para a continuidade do conhecimento do time durante todo o processo de desenvolvimento do produto / processo. A consistência da integridade do time de desenvolvimento é mantida em adição à integridade do sistema de controle de documentos.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>8.6 Os prazos para o projeto do produto e do processo são médios e estão continuamente sendo reduzidos.</b>	
L0 – Os prazos de projeto não são medidos ou não são avaliados quanto à sua redução.	
L1 – As atividades de projeto são medidas por meio de cronogramas.	
L2 – Os prazos são medidos de maneira formal, com um processo de melhoria contínua sendo observado resultando em redução dos prazos de desenvolvimento.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

## 9. Processo / Fluxo

<b>9.1 O ambiente de trabalho é limpo, bem organizado e auditado regularmente em relação às práticas de 5S.</b>	
L0 – Os procedimentos não estão sendo seguidos ou existem grandes inconsistências na sua implementação.	
L1 – Os procedimentos estão sendo seguidos, mas existem pequenas inconsistências na sua implementação. Os procedimentos não são mantidos ou consistentemente seguidos.	
L2 – Os procedimentos estão sendo seguidos e efetivamente implementados. O programa 5S é estruturado, está implantado e é seguido.	
L3 – O programa 5S está plenamente implantado e mostra melhorias na execução nos últimos 12 meses.	

<b>9.2 Um efetivo e planejado sistema de manutenção preventiva está implantado, com a manutenção realizada nas frequências prescritas para todos os equipamentos.</b>	
L0 – A manutenção é realizada somente quando o equipamento quebra.	
L1 – Alguma manutenção planejada é realizada e não há manutenção preditiva.	
L2 – Um efetivo e planejado sistema de manutenção preventiva está implantado, com a manutenção realizada nas frequências prescritas para todos os equipamentos. A manutenção preditiva é realizada onde apropriado.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.3 As listas de materiais (<i>bill of material</i> – BOM) são precisamente catalogadas e as operações-padrão (<i>standard operations</i> – SO) são precisamente registradas, têm seus tempos determinados e foram submetidas à Engenharia de Valor.</b>	
L0 – As listas de materiais e/ou operações-padrão não são registradas ou não estão em uso.	
L1 – BOM e SO estão em uso, mas são imprecisas ou desatualizadas.	
L2 – As atividades de fabricação correspondem ao especificado em BOM e em SO do processo. Evidências de Engenharia de Valor em BOM e SO estão presentes.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

## Continuação APÊNDICE B – Formulário SAE J4001



<b>9.4 O fluxo de valor está totalmente mapeado e os produtos estão fisicamente segregados em diferentes fluxos de processo.</b>	
L0 – O fluxo de valor não está definido ou não está registrado.	
L1 – O fluxo de valor está parcial ou imprecisamente mapeado ou não existe segregação por produto.	
L2 – O fluxo de valor atual está totalmente mapeado e corresponde a BOM e SO em uso. A segregação de produtos está registrada.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.5 O sequenciamento de produtos é ajustado com base na demanda e a produção é nivelada para o período planejado de produção.</b>	
L0 – A programação de produção é reativa ao padrão de ordens dos clientes sem levar em conta ajustamento ou nivelamento. Há flutuação nos níveis de produção e nos requisitos de mão de obra.	
L1 – Algum planejamento da carga de máquina é feito para o período de planejamento de produção. Desvios do MRP ocorrem com regularidade, se o MRP estiver em uso.	
L2 – O sequenciamento de produtos é ajustado com base na demanda e a produção é nivelada para o período planejado de produção	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.6 O fluxo do processo é controlado de maneira visual, interna ao processo.</b>	
L0 – A produção é comandada por um programa de produção. Um planejamento do tipo MRP está em uso.	
L1 – Há implementação parcial do controle visual.	
L2 – As atividades de produção são controladas por indicadores visíveis / audíveis dentro da própria área de produção.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.7 Há controle estatístico do processo com requisitos de capacidade sendo mantidos e variabilidade do processo continuamente reduzida.</b>	
L0 – Não há uso de métodos estatísticos no processo.	
L1 – Alguns registros estatísticos são feitos. Ferramentas estatísticas não estão em uso para reduzir a variabilidade do processo ou para corrigir as causas raiz da variabilidade.	
L2 – Há controle estatístico do processo com requisitos de capacidade sendo mantidos e variabilidade do processo continuamente reduzida. Ferramentas estatísticas são usadas para reduzir a variabilidade.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.8 Ação preventiva, usando um método disciplinado de resolução de problemas, é adotada e documentada em cada não conformidade de produto ou de processo.</b>	
L0 – Não há uso de método consistente de análise de causa raiz.	
L1 – Análises de causa raiz são realizadas, mas a documentação é fraca ou incompleta. A ação preventiva é inconsistente.	
L2 – Ação preventiva, usando um método disciplinado de resolução de problemas, é adotada e documentada em cada não conformidade de produto ou de processo.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.9 O fluxo de produção só se inicia com o recebimento da ordem de embarque. O processo flui no ritmo do <i>takt time</i>, em quantidades unitárias até o ponto de recebimento pelo cliente.</b>	
L0 – A produção não é puxada.	
L1 – A produção puxada está parcialmente implementada. Há acúmulo de estoque no processo.	
L2 – O fluxo de produção só se inicia com o recebimento da ordem de embarque. O processo flui no ritmo do <i>takt time</i> , em quantidades unitárias até o ponto de recebimento pelo cliente.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.10 Existem procedimentos implantados e sendo seguidos que resultam em tempos mais curtos de <i>set-up</i> e menores lotes de produção.</b>	
L0 – Procedimentos e métodos de <i>set-up</i> não são registrados.	
L1 – Procedimentos e métodos de <i>set-up</i> são parcialmente implementados.	
L2 – As atividades de <i>setup</i> são planejadas e executadas de maneira constante. O histórico do <i>setup</i> é registrado.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

<b>9.11. O <i>layout</i> da fábrica necessita de um fluxo sincronizado e contínuo de material e as distâncias percorridas são continuamente reduzidas à medida que o caminho do fluxo é melhorado.</b>	
L0 – O processo é realizado por meio de lotes de produção.	
L1 – O fluxo existe, mas não é sincronizado ou há acumulação de estoque em processo em excesso ao mínimo calculado.	
L2 – O fluxo é sincronizado sem excesso de estoque em processo.	
L3 – Demonstração de L2 mais a evidência de sucessivas reduções nas distâncias percorridas pelo produto como decorrência da melhoria no caminho do fluxo.	

**Continuação APÊNDICE B – Formulário SAE J4001**

9.12. Métodos padrões de trabalho são documentados, estão em uso e são usados para distribuir e balancear a carga dos operadores, e eliminando desperdícios durante todo o ciclo do <i>takt time</i> .	
L0 – Não se observa o uso de métodos de trabalho padrão.	
L1 – Métodos de trabalho padrão estão definidos, mas seguidos sem rigor ou não mostrados, ou desbalanceamento nas cargas de trabalho dos operadores pode ser observado.	
L2 – Métodos de trabalho padrão são precisos, estão adequadamente mostrados e são seguidos em cada estação de trabalho do processo.	
L3 – Demonstração de L2 mais evidências da sucessiva redistribuição da carga de trabalho individual, com alteração do <i>takt time</i> em resposta às mudanças no nível da demanda.	
9.13. O fluxo de valor é avaliado em intervalos regulares para se identificar oportunidades de melhoria contínua.	
L0 – O fluxo de valor não é definido ou registrado.	
L1 – O fluxo de valor é definido e registrado, mas essa informação não é utilizada com a finalidade de obter melhoria contínua.	
L2 – Um programa regular e periódico de buscar melhoria contínua para cada elemento do fluxo de valor da organização está implantado.	
L3 – L2 mais evidência de melhoria na execução nos 12 meses passados.	

**Continuação APÊNDICE B – Formulário SAE J4001**

Recebido em 5 nov. 2015 / aprovado em 19 fev. 2016

**Para referenciar este texto**  
 PAOLI, F. M.; CEZAR, W.; SANTOS, J. C. S.  
 Implantação da manufatura enxuta e a cultura organizacional: estudo de múltiplos casos. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 47-69, 2016.

