EVOLUÇÃO CORPORATIVA DO SISTEMA *LEAN PRODUCTION*: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA AUTOMOBILÍSTICA BASEADO NA NORMA SAE J4000

Corporative evolution of Lean Production System: case-study in the automotive industry based on SAE J4000

Eduardo Guilherme SATOLO
Faculdade de Jaguariúna

Cleber Palma RAMOS
Faculdade de Jaguariúna

Ivan Aparecido Martins OLIVEIRA
Faculdade de Jaguariúna

Resumo: A gestão de sistemas de produção baseado na abordagem do Lean Production, que enfoca a eliminação e minimização progressiva dos desperdícios, tem sido reconhecido nas últimas décadas como um modelo de eficácia e competitividade na indústria automobilística, criando-se dessa forma a necessidade de se avaliar como e em que grau as empresas estão se adequando a este sistema. Neste contexto, este artigo apresenta os principais resultados e aspectos relativos a um estudo de caso conduzido junto a uma empresa do setor automobilístico, que teve como um dos objetivos avaliar a evolução do grau de adequação ao sistema Lean Production. Primeiramente, para isso, é apresentada uma breve revisão de literatura sobre os principais conceitos relativos a avaliação da adequação ao Lean Production, descrevendo dentre eles os critérios definidos pela Norma SAE J4000. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos adotados para a coleta de dados junto à empresa, bem como os principais resultados obtidos.
Palavras chave: sistema lean production; indústria automobilística; grau de aderência.

Abstract: The production management system based on the Lean Production approach, who focus the identification and progressive minimization or elimination of waste, has been recognized for the past decades as an efficient and competitive model for the automotive industry, thus creating the need for evaluating how and how much the companies have been adapting to this system. In this context, this article presents the main results and aspects related to a case-study conducted with a company in the automotive sector, which had as main goal study the evolution of Lean degree. Firstly, for so, the main concepts about aspects of the adjustment evaluation to the Lean Production are presented, describing, among them, the criteria defined by the Standard SAE J4000. Afterwards, the adopted methodological procedures for data gathering with the companies are described, as well as the main results obtained.
Keywords: lean production system; automotive industry; lean degree.

INTRODUÇÃO

Existe um consenso de que a indústria automobilística mundial tem passado por uma profunda reestruturação nos últimos anos, onde as empresas têm procurado criar sistemas produtivos menores, enxutos e que possam rapidamente responder às alterações de demanda do mercado (Benko e Farlan, 2003). Este fato justifica-se quando são analisados os dados do mercado automobilístico mundial, onde se tomando o ano de 2005 como referência verifica-se que a capacidade produtiva mundial instalada era de 77 milhões de veículos/ano para um consumo de 60 milhões/ano, ou seja, uma capacidade ociosa de 22% (Zaparolli, 2006).

Com isso, a procura de estratégias que visam à melhoria da competitividade, bem como a necessidade de atender adequadamente os atributos e as necessidades de seus clientes, tem feito com que muitas empresas adéqüem seus sistemas produtivos, focando a gestão da qualidade e a melhoria contínua de produtos e processos.

Esta adequação as novas estratégias de mercado na indústria automobilística, muitas vezes tem se dado pelo que se denomina de sistema *Lean Production*, aqui traduzido como Produção Enxuta, o qual teve como origem o Sistema Toyota de Produção, que é considerado na indústria automobilística como um modelo de eficácia e competitividade para as empresas. Assumindo uma abordagem de combate às fontes de desperdício e tendo como foco a totalidade do fluxo produtivo, e não apenas as operações na sua forma individualizada, a Produção Enxuta tem como um de seus pilares os processos de melhorias.

Buscando contribuir nesta discussão com o aporte de conhecimentos, este artigo apresenta os resultados de um estudo de caso com uma empresa do ramo automobilístico buscando avaliar a evolução do sistema *Lean Production* no ambiente fabril, por meio da comparação de dois levantamentos realizados por meio da norma SAE J4000.

O SISTEMA LEAN PRODUCTION

Os fundamentos desenvolvidos pelo Sistema Toyota de Produção, posteriormente deram origem ao que se denomina atualmente de sistema *Lean Production* (Produção Enxuta), tendo como filosofia o emprego da identificação e minimização ou eliminação progressiva das fontes de desperdícios, baseando-se em cinco princípios fundamentais: a definição de *valor (i)*, a partir da visão do cliente e de suas necessidades, sendo então determinadas às atividades necessárias para ofertar o produto ao cliente com o menor nível de desperdício por meio da definição da *cadeia de valor (ii)*. Busca-se então à fabricação do produto usando de um *fluxo contínuo (iii)*; que é disparado apenas quando o cliente efetua o pedido. Ou seja, usando de uma *produção puxada (iv)*. A partir destes quatro princípios e da utilização de melhorias continuas (*kaizen*) ou melhorias radicais (*kaikaku*) busca-se alcançar o quinto princípio fundamental que é a *perfeição (v)* do sistema (Satolo *et al*, 2006).

Quando se analisa a implantação do sistema *Lean Production* nas empresas, nota-se que esta pode se dar usando diversas técnicas e métodos, os quais devem ocorrer de forma coordenada e estruturada (Hunter, 2004). Estes métodos e técnicas devem atender aos cinco princípios fundamentais do Sistema *Lean Production*, citados no parágrafo anterior. Segundo Feld (2000), estas técnicas podem ser agrupadas em cinco grandes categorias, conforme descrito a seguir:

> **Fluxo de produção** – abrange técnicas relacionadas com trocas físicas, procedimentos de desenvolvimento de produtos e definição de padrões que se fazem necessários. Algumas técnicas e métodos relacionados a esta categoria são: Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM); maior grau de customização de processos, produtos e/ou serviços; conceito de *takt time;* organização de layout celular, dentre outros.
>
> **Organização e cultura** – são agrupadas neste conjunto questões relacionadas com a definição de papéis de indivíduos, aprendizado, comunicação e valores partilhados. Algumas técnicas e métodos relacionados a esta categoria são: organização de equipes

multifuncionais, *empowerment*, definição de missão e valores da organização, dentre outros.

Controle de Processos – aborda técnicas relacionadas com acompanhamento/ monitoramento, controle, estabilização e melhoria do processo de produção. Algumas técnicas e métodos relacionados a esta categoria são: CEP (Controle Estatístico de Processo), SMED (*Single Minute Exchange of Die*), Programa 5S, TPM (*Total Productive Maintenance*), Poka Yoke, dentre outros.

Métricas – engloba técnicas que medem o desempenho, objetivos de melhora e medidas de recompensa para os times de trabalho e colaboradores. Algumas métricas realizadas são: tempo de ciclo, giro de inventário, valor agregado por trabalhador, dentre outros.

Logística – relaciona regras de funcionamento, técnicas e métodos de planificação e controle de fluxos de materiais internos e externos. Algumas técnicas e métodos relacionados a esta categoria são: *JIT (Just in Time*), Kanban, classificação ABC, dentre outros.

O SETOR AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO

Segundo estimativa realiza pela Revista Quatro Rodas, de setembro de 2005, existem no mundo mais de um bilhão de automóveis (Oliveira, 2008), sendo que 27 milhões encontram-se no Brasil (SINDIPEÇAS, 2009). No ano de 2007, segundo a OICA (*International Organization of Motor Vehicle Manufacturers* – Organização Internacional dos Produtores de Veículos Motorizados) foram produzidos 53 milhões de automóveis, um número 8,00 % maior do que no ano anterior.

No entanto, este aumento de produção não condiz com a absorção que o mercado brasileiro vem apresentando, o qual possui uma supercapacidade produtiva, onde se possui uma capacidade de produção instalada de 3,5 milhões (Zaparolli, 2006) para um mercado que consumiu, no ano de 2007, 2,97 milhões de veículos, resultando em uma ociosidade de 15,1%.

Estes dados vêm a confirmar o que Fusco e Spring (2003) haviam citado em um estudo conduzido junto ao setor automotivo brasileira, onde demonstrou que um dos problemas do setor no país é a grande ociosidade oriunda do excesso de capacidade.

Embora a indústria automobilística enfrente estas crises, esta se apresenta de extrema importância para a economia brasileira. As montadoras de automóveis são responsáveis por um crescimento médio de 11,25% ao ano do PIB industrial. (ANFAVEA, 2008). Já o setor de autopeças, apesar de sofrer mais com as oscilações do mercado, vem obtendo resultados satisfatórios sendo responsável no ano de 2007 por 2,7% do PIB total brasileiro. (SindiPeças, 2008).

Outro aspecto que demonstra a importância do segmento automotivo para a economia brasileira é o número de empregos que este setor fornece. Dados apresentados pelos mesmos estudos demonstram que estes setores empregam aproximadamente 321.000 pessoas diretamente, sendo 104.000 nas montadoras e 217.000 nas autopeças, o que representa um total de 3,11% da População Economicamente Ativa na indústria (PEA) brasileira. (ANFAVEA, 2008; SindiPeças, 2008).

SÉRIE DE NORMAS SAE J4000

Em agosto de 1999 a SAE *(Society for Automotive Engineers)* aprovou a norma SAE J4000, intitulada “Identificação e mensuração de melhores práticas na implementação de uma operação enxuta em uma organização industrial". Ela foi complementada em novembro de 1999 pela SAE J4001, sendo denominada de “Manual do usuário para a implementação de uma operação enxuta” que fornece instruções para avaliar o nível de atendimento das organizações a norma SAE J4000 (Lucato, Maestrelli e Vieira Jr , 2006; SAE 1999a, 1999b).

A norma SAE J4000 é o primeiro documento e lista os critérios pelos quais a manufatura enxuta poderá ser alcançada, sempre enfocando na eliminação ou minimização de desperdícios. . A seção principal da norma é

composta de 52 componentes divididos em 6 elementos que avaliam o grau de implantação dos princípios de operações enxutas em uma empresa (Duran & Batocchio, 2001).

Cada elemento da norma tem como objetivo avaliar um aspecto da organização, a saber:

Elemento 1 (Ética e Organização) - analisa o reconhecimento e envolvimento da direção e alta gerência, bem como se as iniciativas disseminadas por estes estão sendo implementadas junto ao planejamento estratégico da organização. Este planejamento deve ser complementado com um acompanhamento das ações e dos resultados obtidos, fomentando a colaboração de todos os envolvidos e premiado-os segundo critérios claros e conhecidos, quando avanços e sucessos são obtidos pela organização.

Elemento 2 (Pessoas e Recursos Humanos) - verifica o nível de participação de todos os colaboradores da organização. Este esforço é avaliado pela norma por meio da democratização da tomada de decisões, de uma maior autonomia, formação de equipes interdisciplinares, treinamento e garantia dos recursos para as ações dessas equipes.

Elemento 3 (Sistema de Informação) – constata se a empresa garante o acesso seguro e estruturado às informações úteis e necessárias para a tomada de iniciativas voltadas a uma obtenção de uma Manufatura Enxuta. Estas informações devem facilitar a análise das situações sob estudo e principalmente possibilitar o acompanhamento do desempenho das ações tomadas pelas equipes.

Elemento 4 (Relação Cliente/Fornecedor e Organização) - julga a relação de parceria entre fornecedor, organização e cliente, verificando o envolvimento destes em áreas tais como desenvolvimento de produtos e o estabelecimento de parcerias duradouras.

Elemento 5 (Produto e Gestão do Produto) – leva em consideração o uso de ferramentas ligadas à gestão do ciclo de vida de produto e a utilização de equipes multidisciplinares com competências específicas para o desenvolvimento de novos produtos, com o intuito de reduzir, principalmente, o tempo de lançamento destes novos produtos ao mercado e o custo associado a esta tarefa.

Elemento 6 (Produto e Fluxo de Processos) – nesta última categoria, encontra-se a maior parte de métodos e técnicas de gestão, que têm por finalidade orientar o fluxo de produção a estar em sincronia com as necessidades dos clientes.

Para avaliar o grau de implementação de cada um desses elementos, são feitas afirmações chamadas pela norma de *componentes*, as quais procuram caracterizar aspectos relevantes da implementação dos princípios da Produção Enxuta. Embora cada um dos elementos tenha igual peso na implementação, a importância relativa de cada um para o sucesso da implementação do sistema *Lean Production* é refletida pelo número de componentes relacionados a cada elemento (Lucato, Maestrelli e Vieira Jr., 2006; SAE 1999a, 1999b). A Norma J4000 define um número especifico de componentes, assim como um peso de importância para cada elemento como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Representação dos elementos contidos na Norma SAE J4000 e seus relativos pesos

Elemento	Tema principal	Número de componentes	Peso
Elemento 1	Ética e Organização	12	25%
Elemento 2	Pessoas e RH	13	25%
Elemento 3	Sistema de Informação	4	25%
Elemento 4	Relação Cliente/Fornecedor e Organização	4	
Elemento 5	Produto e Gestão do Produto	6	
Elemento 6	Produto e Fluxo de Processos	13	25%

A cada um dos componentes é associada uma escala de medição do nível de implementação, a qual orienta a comparação da abrangência de aplicação do componente em função das melhores práticas aplicadas na indústria (Vergna & Maestrelli, 2005), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Escala de medição do nível de satisfação em comparação com as melhores práticas

Nível	Pontuação	Significado
Nível 0	0	O componente não está implementado ou existem inconsistências fundamentais na sua implementação
Nível 1	1	O componente está implementado mais ainda existem inconsistências menos significativas na sua implementação
Nível 2	2	O componente está satisfatoriamente implementado
Nível 3	3	O componente está satisfatoriamente implementado e mostra um contínuo melhoramento nos últimos 12 meses

MÉTODO DE CONDUÇÃO DA PESQUISA

A fim de verificar se os aspectos encontrados na literatura estão condizentes com a prática nas organizações, conduziram-se estudos de caso em empresas de diferentes segmentos industriais. Segundo Miguel (2007) a condução de estudo(s) de caso(s) se dá por meio de seis etapas principais, as quais foram adotadas para a realização deste trabalho e estão elencadas na Figura 1.

O pré-teste consiste em testar o instrumento de pesquisa sobre uma pequena parcela da população ou amostra, antes de ser aplicado definitivamente sobre o público alvo, a fim de evitar que a pesquisa chegue a um resultado falso. Nesta pesquisa, pelo fato do questionário ser baseado em uma norma internacionalmente reconhecia (SAE J4000) e de diversos outros trabalhos acadêmicos já terem sido realizados e apresentados com sucesso, julgou-se esta fase do processo de elaboração do questionário como já cumprida (Marconi & Lakatos, 1991).



Figura 1. Etapas para condução do estudo de caso (Miguel, 2007).

Para atender o objetivo da pesquisa, que é avaliar o grau de evolução do sistema *Lean Production* dentro de uma empresa automobilística, foi conduzida a aplicação do questionário de pesquisa em dois períodos distintos, em abril de 2004 e em outubro de 2008.

A unidade de pesquisa avaliada foi fundada 200, na cidade de Mogi-Mirim, e atua como fornecedora de transmissões e embreagens no ramo de autopeças, empregando em sua unidade cerca de 800 colaboradores.

Os produtos fabricados nesta unidade de pesquisa são vendidos as principais montadoras de veículos, entre elas GM, Mercedez Benz, Agrale, Ford, Volkswagen e Volvo e em mais de 200 distribuidores nacionais.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados foi conduzida por meio de quatro etapas representadas na Figura 2.

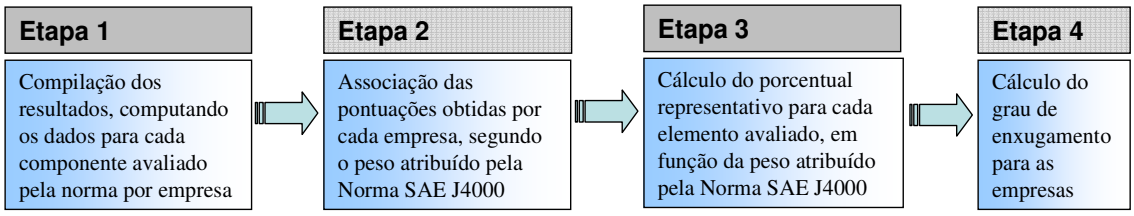

Figura 2. Etapas para realização do cálculo do Grau de Aderência ao sistema *Lean Production*

Na Tabela 3 são apresentados os resultados referentes à Etapa 2. Nesta é descrito o somatório de pontos atribuídos a cada componente avaliado pela norma para um determinado elemento.

Para diferenciar os dois momentos da condução da pesquisa, será adotada a nomenclatura A, para a pesquisa conduzida em abril de 2004; e B, para a pesquisa conduzida em outubro de 2008.

Tabela 3. Somatório da pontuação obtida por elemento avaliado pela norma

Elemento	Tema	A	B	Taxa Evolução
1	Ética e Organização	23	34	47,8%
2	Pessoas e RH	21	23	9,50%
3	Sistema de Informação	7	9	28,5%
4	Relação Cliente/Fornecedor e organização	6	8	33,3%
5	Produto e Gestão do Produto	9	13	44,4%
6	Produto e Fluxo de Processos	22	27	22,7%

Por meio da análise desta tabela é possível verificar que de um modo geral a unidade de pesquisa apresentou uma evolução em todos os elementos avaliados pela norma SAE J4000, sendo obtido destaque principalmente no Elemento 1 (ética e organização) e elemento 5 (produto e gestão do produto).

Para estes dois elementos foram implantados/ampliados diversos aspectos na organização. Pode-se destacar no Elemento 1 a evolução de ações como a evolução do filosofia e conhecimento das operações enxutas no ambiente fabril e a disponibilidade de colaboradores para suprir as necessidade do programa e permitir sua evolução.

Quanto ao Elemento 6 verifica-se uma crescente principalmente quanto ao mapeamento do fluxo do fluxo de processos produtivos, a implantação de programas que visam a diminuição do *setup* e do tamanho dos lotes, e da constante avaliação do fluxo de valor.

Por outro lado o Elemento 2 apresentou uma menor taxa de evolução (9,5%), sendo porém que aspectos como a realização de treinamentos dos colaboradores, e a integração da política de RH com o sistema *Lean Production* obtiveram uma melhora no ambiente organizacional.

Os demais elementos 3, 4 e 6 também obtiveram melhoras importantes e que demonstraram uma preocupação da empresa em evoluir o sistema *Lean Producution* como um todo, e não apenas de maneira isolada.

Tabela 4. Somatório da pontuação dos elementos conforme distribuição da Norma SAE J4000

Elemento	Tema	A	B
1	Ética e Organização	23	34
2	Pessoas e RH	21	23
3	Sistema de Informação	22	30
4	Relação Cliente-Fornecedor e organização		
5	Produto e Gestão do Produto		
6	Produto e Fluxo de Processos	22	37

A próxima etapa para o cálculo do Grau de Aderência da empresa ao Sistema *Lean Production* consiste em transformar as pontuações apresentadas na Tabela 5 para porcentagem. Este cálculo pode ser realizado por meio da Equação 1.

$$\%\ Elemento\ (x) = \frac{número\ de\ pontos\ atribuídos\ pela\ empresa \times 0{,}25}{número\ máximo\ de\ pontos\ possiveis\ para\ o\ elemento} \quad (1)$$

Os resultados decorrentes do cálculo da descrito na Fórmula 1 são apresentados na Tabela 5 e na Figura 3.

Tabela 5. Porcentual de aplicação dos elementos segundo distribuição da Norma SAE J4000

Elemento	Tema	A	B	Taxa Evolução
1	Ética e Organização	14,74	21,79	47,8%
2	Pessoas e RH	14,48	15,97	9,50%
3	Sistema de Informação	13,10	17,86	36,3%
4	Relação Cliente-Fornecedor e organização			
5	Produto e Gestão do Produto			
6	Produto e Fluxo de Processos	14,10	17,30	22,7%

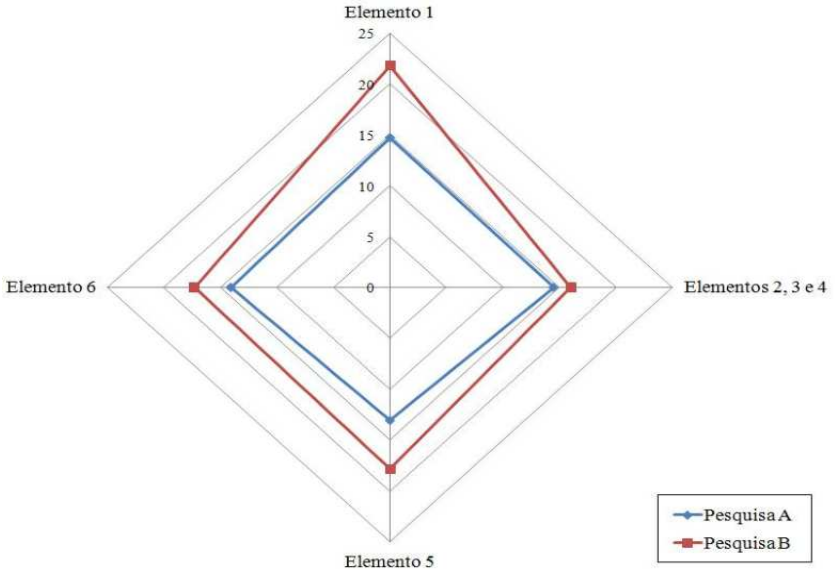

Figura 3. Evolução dos elementos segundo distribuição da Norma SAE J4000

Por fim, o Grau de Aderência (GA) das empresas ao sistema *Lean Production*, segundo a Norma J4000, pode ser calculado por meio do somatório dos porcentuais obtidos para cada elemento, como apresentado na Equação 2.

$$GE\ empresa = \sum \%\ Elemento\ (1 + 2 + 3,4\ e\ 5 + 6) \qquad (2)$$

Com isso, o Grau de Aderência das empresas ao sistema *Lean Production* é representado pela Figura 4. Pode-se notar pela figura a evolução do grau final de aderência ao sistema *Lean Production* que se apresentou

significativo nos últimos quatro anos, podendo-se verificar uma taxa de crescimento de 29,22%.

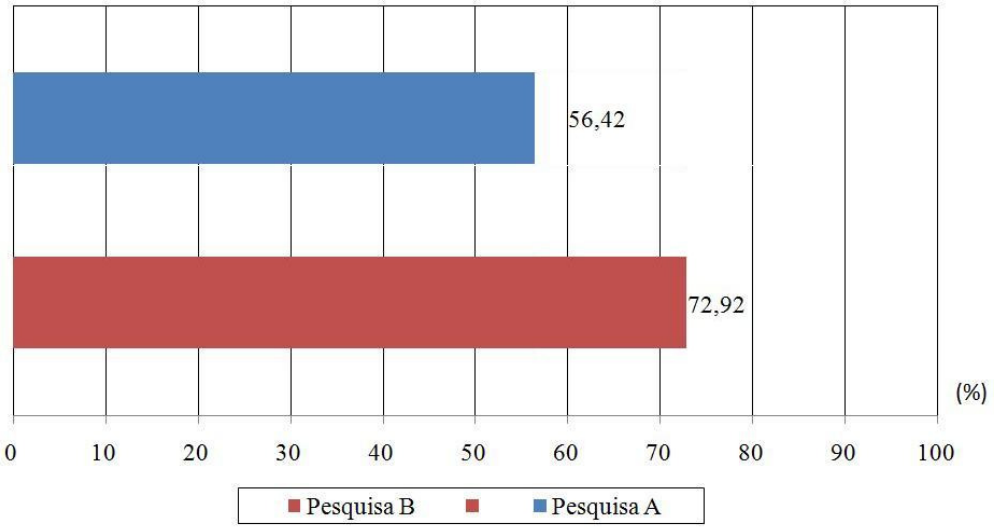

Figura 4. Grau de Aderência das empresas ao Sistema *Lean Production*, segundo Norma SAE J4000.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe um consenso de que a indústria automobilística mundial tem passado por uma profunda reestruturação nos últimos anos, e que esta tem sido respaldada por grandes empresas por meio do sistema *Lean Production*.

Este artigo objetivou avaliar a evolução do grau de aderência ao sistema *Lean Production* de uma empresa automobilística, por meio da condução de um estudo de caso, realizado nos anos de 2004 e 2008.

A análise dos resultados da unidade de pesquisa permitiu denotar um avanço da mesma na implantação e difusão do sistema *Lean Production* dentro de seu ambiente organizacional. Este avanço pode ser observado de uma maneira geral avaliando o crescimento do grau de enxugamento final da empresa, que passou de 56,42% para 72,92%, ou seja, uma taxa de evolução de 29,22%.

Estes resultados positivos também são vistos na análise individual de cada Elemento avaliado pela norma SAE J4000, podendo-se destacar o Elemento 1 (ética e organização) e o Elemento 5 (produto e gestão do produto)

como os detentores de maior esforço por parte da organização em suas melhorias, tendo obtido estes uma taxa de evolução de 47,8% e 44,4%, respectivamente.

Os demais elementos avaliados pela norma, Elemento 4 (relação cliente/fornecedor e organização), Elemento 3 (Sistema de Informação), Elemento 6 (produto e fluxo de processos), Elemento 2 (pessoas e RH) também apresentam um crescimento importante em seus indicadores, de 33,3%, 28,5%, 22,7% e 9,5% respectivamente, e que indicam que embora abaixo dos outros dois elementos a organização não agiu isoladamente para a obtenção de melhorias.

A evolução obtida pela unidade de pesquisa demonstra o grande esforço despedido para a implantação e difusão do sistema *Lean Producion.* No entanto esta ainda possui uma grande margem de melhorias a ser efetuadas e a constante utilização de programas de melhorias auxiliados pelos métodos e técnicas deve ser mantida de forma a se alcançar o quinto princípio defendido por Womack, a perfeição.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa participante da pesquisa pela cooperação na obtenção e coleta dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFAVEA. **Anuário estatístico 2008**. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuario2008/indice.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2008.

BENKO, C.; MC FARLAN, W. Methamorphosis in the auto industry. **Strategy & Leadership**, v.31,n.4, p.4-8, 2003.

DURÁN, O. ; BATOCCHIO, A. Na Direção da Manufatura Enxuta por meio da J4000 e o LEM. In: **IV Congreso Chileno de Investigación Operativa**, 2001, Talca, Chile. Proceedings do IV Congreso Chileno de Investigación Operativa, 2001.

Fusco, J. P. and Spring, M. Flexibility versus robust networks: the case of the Brazilian automotive sector, **Integrated Manufacturing Systems**, Vol. 14. No. 1, p. 26-35, 2003.

HUNTER, S.L. (2004). Ten Steps to Lean Production. **FDM Management**, June, p.20-23.

LUCATO, W.C.; MAESTRELLI, N.C. VIEIRA JR., M. Determinação do grau de enxugamento de uma empresa: uma proposta conceitual. In: **Encontro da AnPAD**, 28, Curitiba, PR, 2004. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/enanpad/2004/dwn/enanpad2004-gol-0647.zip>. Acesso em: 26 mai 2006.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 270p., 1991.

MIGUEL, P.A.C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007.

OLIVEIRA, T. Mundo já tem 1 bilhão de veículos. **Estadão**: Caderno Jornal do Carro, 6 mar. 2008. Disponível em: <http://blog.estadao.com.br/blog/jc/?title=mundo_ja_tem_1_bilhao_de_veiculos&more=1&c=1&tb=1&pb=1>. Acesso em 20 dez. 2008.

SAE. **SAE J4000: Identification and measurement of best practice in implementation of lean operation**. Warrendale, PA, Society fof Automotive Engineers, 1999a.

SAE. **SAE J4001: Implementation of lean operation user manual**. Warrendale, PA, Society of Automotive Engineers, 1999b.

SATOLO, E.G.; CALARGE, F.C.; SALLES, J.A.A.; MAESTRELLI, N.C.; PAPA, M.C.O.; ABACKERLI, A.J. Uma análise sobre questões atuais do Sistema Lean Production: um estudo exploratório de um site internacional de discussões. In: **Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva**, 14, São Paulo, 2006.

SINDIPEÇAS. **Desempenho do setor de autopeças 2008**. Disponível em: <http://www.sindipecas.org.br/paginas_NETCDM/modelo_detalhe_generico.asp?ID_CANAL=103&ID=36697>. Acesso em: 20 dez. 2008.

SINDIPEÇAS. **Frota circulante brasileira**. Disponível em: <http://www.sindipecas.org.br/paginas_NETCDM/modelo_detalhe_generico.asp?subtit=&ID_CANAL=17&id=567>. Acesso em: 26 jan. 2009.

VERGNA, R.A.; MAESTRELLI, N.C. Avaliação do grau de aderência ao padrão “Lean Operation” de uma empresa por meio das normas SAE J4000 e SAE J4001. In: **Simpósio de Engenharia de Produção**, 12, Bauru, SP, Brasil, p. 1-10, 2005.

ZAPAROLLI, D. Indústria automobilística: momento decisivo. **Revista da Industria**, p. 20-25, out. 2006.