

Sistema corporativo de produção de uma empresa da indústria automotiva

Daniel Fonseca da Luz¹
Miguel Afonso Sellitto²

Resumo

O objetivo deste artigo é enumerar e descrever os principais elementos que constituem o GMS (*Global Manufacturing System* - Sistema Global de Manufatura) que foi aplicado na General Motors do Brasil (GMB). A questão da pesquisa foi: como o sistema corporativo de manufatura da GMB se constitui e se estrutura? O método de pesquisa foi o Estudo de Caso. A revisão bibliográfica inclui temas como: CPS (*Corporation Production Systems* - Sistemas Corporativos de Produção) e alguns sistemas produtivos das principais montadoras de veículos do mundo. O Estudo de Caso apresenta cinco construtos do GMS da General Motors do Brasil, aplicados na planta de Gravataí, que são: comprometimento das pessoas; padronização; feito com qualidade; menor tempo de execução e melhoria contínua que se sustentam em trinta e três elementos. O principal achado da pesquisa é que o sistema produtivo, utilizado na fábrica da General Motors de Gravataí, foi construído a partir de percepções de necessidades específicas próprias da empresa com características também observadas no Sistema Toyota de Produção (STP).

Palavras-chave: Estratégia de produção. Sistemas corporativos de produção. Indústria automotiva.

Abstract

The goal of this article is to enumerate and to describe the main components of the GMS (Global Manufacturing System) that was applied to General Motors of Brazil (GMB). The research question was: how is the GMB corporate manufacturing system formed and structured? The research method was the Case Study. The literature review includes issues such as CPS (Corporate Production Systems) and some productive systems of the major car assemblers in the world. The Case Study presents five constructs of the productive system of General Motors of Brazil, applied in the Gravataí plant, that are: people commitment; standardization; built-in-quality; short lead time and continuous improvement, which are supported in thirty-three management elements. The main finding of this research is that the production system, used at the General Motors plant in Gravataí, was built from the perspective of the company's own needs with features also observed in the Toyota Production System (TPS).

Keywords: Production strategy. Corporate production systems. Automotive industry.

¹ Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, RS, Brasil, professor adjunto da Engenharia de Produção e coordenador de curso de Gestão da Produção Industrial na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS. E-mail: danielfonsecaluz@ig.com.br

² Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, professor e pesquisador do PPGEPS da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, RS. E-mail: sellitto@unisinos.br

1 Introdução

A indústria automotiva tem sido considerada como um dos setores mais dinâmicos, influentes e importantes do mundo, tanto em termos de produção e trocas comerciais como em geração de emprego, riqueza e desenvolvimento social nas comunidades em que se instalou e atua. Compreensivamente, emprega mais de 20 milhões de trabalhadores diretamente e indiretamente em todo o mundo (MACHUCA *et al.*, 2011). Além da importância econômica e social, a indústria automobilística tem oferecido campos para pesquisa em gerenciamento de operações. Um desses campos diz respeito aos sistemas corporativos de produção (TAYLOR; TAYLOR, 2008).

Algumas montadoras de veículos, em decorrência de fusões e das incorporações ocorridas no setor, têm incorporado sistemas produtivos advindos de outras empresas, como no caso da Chrysler, que passou a compartilhar o sistema da Fiat. Taylor e Taylor (2008) afirmam que pode haver dificuldade na transposição de modelos gerados em outros países ou em ambiente cultural diverso. Especificamente, os autores mencionam que modelos consagrados em países desenvolvidos dificilmente têm o mesmo resultado, quando integralmente transpostos para nações emergentes.

Um dos sistemas de produção nascidos no setor automotivo é o Sistema Toyota de Produção (STP) (OHNO, 1997). O STP incorporou conceitos que, mais tarde, foram organizados sob o nome de manufatura ou produção enxuta (*lean manufacturing*) (WOMACK; JONES; ROOS, 1992). Lee e Jo (2007) estudaram a implantação do STP na Coreia, principalmente, na Hyundai. Os resultados do caso foram utilizados pelos autores para argumentar contra a adoção generalizada e integral do sistema Toyota, em oposição ao desenvolvimento de um sistema personalizado de produção enxuta. Os autores basearam sua argumentação na premissa de que cada empresa tem seus próprios e únicos ambientes internos e externos e que o

desenvolvimento de um sistema de produção competitiva deva ser alcançado por processo evolutivo e sistemático de interpretação e aprendizagem organizacional.

A americana General Motors (GM) também foi influenciada pelo STP.

A partir do avanço japonês no setor automotivo, após os anos 1980, principalmente no mercado americano, a GM começou a revisar seus métodos produtivos até chegar à criação do Sistema Global de Manufatura (GMS - *Global Manufacturing System*). A primeira implantação do sistema ocorreu em 1996 e adotou como princípio que todas as plantas da GM fazem parte da mesma companhia e, portanto, devem operar em um único sistema de produção com elementos comuns. Em síntese, segundo uma estratégia global de desenvolvimento de competências padronizadas em manufatura (GENERAL MOTORS CORPORATION, 2011).

Sistemas de controle de processos podem andar junto com os sistemas de certificação de qualidade. No entanto, ainda não há a conscientização de que os métodos de controle sejam particulares e peculiares a cada organização. Sendo assim, deve-se ter por princípio criar um ambiente simples de gerir, respeitando o que é realmente o propósito da empresa, evitando a criação de documentos e processos de controle padronizados, mas de escassa utilidade (SABINO, 2004).

O objetivo deste artigo é enumerar e descrever os principais elementos que constituem o GMS (*Global Manufacturing System* - Sistema Global de Manufatura) e como foi aplicado na General Motors do Brasil (GMB). A pesquisa partiu do questionamento de como se constitui e se estrutura o sistema corporativo de manufatura da GMB. Além do objetivo geral, elaborou-se os objetivos secundários que são: (i) contextualização histórica da empresa; (ii) descrição dos princípios e elementos do sistema corporativo de produção da GMB e (iii) discussão da relação do sistema com as ações de campo, por meio do desdobramento estratégico. O método de pesquisa foi o Estudo de Caso. Segundo Yin (2001), esse método é indicado, quando

se examinam apenas acontecimentos contemporâneos, sem que se tenha controle sobre os mesmos, tal como ocorre na presente pesquisa. Segundo Eckstein (1975), um Estudo de Caso pode contribuir de cinco modos em uma pesquisa científica. O primeiro modo oferece uma descrição profunda e específica de um objeto. O segundo interpreta eventuais regularidades como evidências de postulados teóricos mais gerais, ainda não verificados. No terceiro modo, uma situação é deliberadamente construída para testar uma ideia e propor uma teoria. O quarto faz sondagens plausíveis acerca da teoria proposta e o quinto modo, o caso crucial, apoia ou refuta a mesma teoria. Entende-se que a contribuição deste Estudo de Caso é do primeiro tipo: descreve profundamente um objeto de estudo. A pesquisa é exploratória, qualitativa e fenomenológica: não foram usados instrumentos nem modelagem matemática para examinar o caso, mas entrevistas em profundidade com gestores e exame de documentos da empresa. Por fim, as conclusões são válidas exclusivamente para o caso estudado, não podendo nem devendo ser estendidas a outras empresas da indústria automotiva.

O restante do artigo está estruturado em: revisão, método, resultado da pesquisa, e considerações finais. Parte desta pesquisa foi financiada pelo CNPq.

2 Sistemas corporativos de produção

Sistemas Corporativos de Produção (CPS) constituem e incorporam os métodos que as empresas usam para conduzir e controlar operações de produção. A implantação de um CPS faz parte da estratégia funcional e apoia a estratégia de competição: seus princípios são coerentemente derivados dos objetivos e da visão da empresa (MIYAKE; NAKANO, 2007).

Grandes fabricantes automotivos têm promovido abordagens mais sistematizadas de processo, visando à aprendizagem e à implantação mais rápida de novos métodos de trabalho e mais coerência e eficácia nas ações de campo.

Movidos por essa motivação, tais empresas têm moldado e adequado seus modelos de Sistemas Corporativos de Produção (CPS) à realidade competitiva observada no mercado automotivo (MIYAKE, 2008), baseadas na racionalidade e busca de eficiência (ZILBOVICIUS, 1999), redução de estoques intermediários e tempos de atravessamento gerais na manufatura (SELLITTO; BOCHARDT; PEREIRA, 2008) e o gerenciamento da complexidade organizacional, presente no processo de manufatura (SELLITTO; GUIMARÃES, 2010).

Normalmente, um sistema corporativo de produção é composto por dois objetivos principais (MIYAKE; NAKANO, 2007): (i) é um modelo de referência que estabelece um conjunto articulado de conceitos, ferramentas e melhores práticas de organização, funcionamento, a fim de melhorar os processos de produção e (ii) serve como estrutura para apoiar a execução estratégica da empresa.

Segundo Boyer e Freyssenet (2002), modelos ou sistemas produtivos podem ser definidos como compromissos de governança da companhia, estruturados para cada país, cada cultura e para cada atividade, obedecendo a princípios estratégicos, tais como: políticas de produto, organização produtiva e relações de emprego. Tais princípios devem ser articulados e devem manter entre si relações coerentes e aceitas pelos atores envolvidos. Em síntese, sistemas de produção são a operacionalização das funções de planejamento e controle do fluxo global de produção.

Antunes *et al.* (2008) destacam algumas dessas funções:

- gestão da qualidade: seu objetivo é evitar defeitos em materiais do fluxo produtivo;
- gestão da produção: seu objetivo é definir o que, quando, quanto, onde e como produzir;
- controle de estoques: seu objetivo é definir as quantidades de compra, venda e materiais em processo;
- manutenção: seu objetivo é determinar e melhorar a confiabilidade de máquinas;
- gestão de acidentes de trabalho: seu objetivo é eliminar acidentes de trabalho;

- gestão ambiental: seu objetivo é reduzir ou ao menos compensar resíduos poluentes no ar, água e solo e racionalizar o uso de energia nas operações industriais;

- sincronização de fluxos produtivos: seu objetivo é reduzir a necessidade de inventários em processamento e produtos intermediários;

- gestão de processos de melhorias: seu objetivo é definir e gerenciar melhorias.

Para Clarke (2002), as empresas montadoras da indústria automotiva têm buscado construir seu próprio sistema de produção enxuta. Segundo os quais, tem sido observado, nessas empresas, grande entusiasmo em relação ao planejamento e a implantação de métodos de controle fabril, muitas vezes incorporando elementos do toyotismo. Segundo o autor, os sistemas corporativos de produção são uma formalização da estratégia corporativa no ambiente de produção, fazendo que efetivamente essa estratégia seja tomada como base de referência na condução das ações de produção.

Baseados em preceitos generalistas, oriundos da indústria automotiva, agregados a normatizações específicas de cada setor e a necessidade de padronizar operações, empresas têm criado seus próprios modelos de gestão da manufatura (GUARNIERI; HATAKEYAMA; RESENDE, 2009). Tais modelos têm sido formulados estrategicamente e têm por finalidade tornar a empresa mais competitiva, respeitando características e capacidades já existentes. Isso implica a reformulação dos processos de produção, o que se torna especialmente desafiador para empresas que apresentem características, tais como: falta de agilidade, diversidade cultural e complexidade organizacional para coordenar várias instalações produtivas e suas respectivas cadeias de suprimentos (MIYAKE, 2008). Outra preocupação que sistemas de produção procuram gerenciar são os gargalos, ou seja, aqueles equipamentos cuja parada representa a parada de toda a respectiva linha de produção, tal como, usualmente, ocorre em processos lineares ou contínuos (SELLITTO, 2002).

Boa parte da literatura produzida na

década de 1990 focaliza as diferenças entre o modelo aceito pelos ocidentais e o modelo oriental proposto, ou seja, a discussão se concentrou nos modelos. Para Zilbovicius (1999), a validação de um novo método de gerenciamento de operações passa por algumas etapas que devem ser compreendidas: (i) modelos têm o papel de referências e operam como prescrição para os agentes que tomam decisão a respeito de práticas a serem empregadas no campo da organização da produção; (ii) deve assegurar a viabilidade das empresas e das relações profissionais; (iii) ter coerência, ou seja, fazer com que a empresa obtenha resultados que garantam sua sobrevivência.

Os modelos produtivos que têm sido denominados de fordismo, toyotismo, volvismo, *lean production*, entre outros, na realidade, são artefatos que operam como representações da eficiência produtiva ideal, empregados pelos gestores dos processos de produção e do trabalho para projetar os sistemas de produção e tomar decisões organizacionais. Saliente-se que um novo modelo teórico, geralmente, aparece como solução para as mudanças mercadológicas com as quais as empresas se deparam. Em síntese, como os mercados são dinâmicos, os modelos podem servir como referência aos gestores, mas não devem ser entendidos como artefatos prontos e acabados, que possam ser utilizados no gerenciamento de toda e qualquer operação produtiva (ZILBOVICIUS, 1999).

2.1 Alguns sistemas de produção na indústria automotiva

Womack; Jones; Roos (1992) apontaram três diferentes paradigmas de produção que sustentam sistemas corporativos na indústria automotiva: produção artesanal; produção em massa (fordismo) e produção enxuta (toyotismo). Já Clarke (2002) e Wood; Thomaz (1992) citaram o fordismo, o toyotismo e o volvismo como os modelos corporativos com maior influência na composição dos modelos de produção das demais empresas. Boyer e Freyssenet (2002)

identificaram seis tipos de modelos produtivos durante o século XX: taylorismo, woodllardismo, fordismo, sloanismo, toyotismo e hondismo. Zilbovicius (1999) apontou os modelos artesanais, fordismo puro, fordismo maduro e toyotismo. Por fim, Sampaio (2006) apontou pré-taylorismo, taylorismo, fordismo, sloanismo, volvismo e toyotismo.

O toyotismo, em particular, tem atraído a atenção de pesquisadores. A Toyota chamou a atenção mundial, pela primeira vez, na década de 1980. Os veículos japoneses duravam mais e demandavam menor manutenção do que equivalentes ocidentais (LIKER, 2005). Alguns aspectos do toyotismo têm sido chamados de elementos de produção enxuta (WOMACK; JONES; ROOS, 1992). Um dos aspectos marcantes no toyotismo é a atenção dada ao fator humano. Alguns dos elementos presentes na Toyota são características do próprio sistema de emprego japonês (CORIAT, 1994): (i) o emprego é vitalício, o que origina engajamento do trabalhador e dá segurança à empresa de que continuará contando com os trabalhadores que vier a qualificar; (ii) o salário é por antiguidade e é formado por uma parte fixa, uma parte variável ligada a resultados objetivos e uma parte recebida no final

da atividade laboral, como prêmio por aposentadoria, o que desestimula os trabalhadores a trocar de emprego; (iii) o sindicalismo é por empresa e tem a característica de ser mais cooperativo do que gerador de conflito; (iv) existe a prática sistemática de mobilidade e de promoção interna, segundo regras claras e respeitadas e (v) existe a prática intensa de formação e estímulo ao saber fazer, dentro e fora do local de trabalho. Sugimori *et al.* (1977) mencionam que o toyotismo respeita os trabalhadores, promovendo sistematicamente ações de melhoria da condição laboral, tais como: eliminação dos movimentos desnecessários, preocupação com a segurança do trabalhador e utilização plena das capacidades mentais e intelectuais do trabalhador, não apenas as físicas.

Na época de sua pesquisa, Womack, Jones e Roos (1992) compararam resultados de duas plantas maduras, uma da GM e outra da Toyota, segundo alguns indicadores. As plantas foram a fábrica da GM de Framingham, Massachusetts, EUA, construída em 1948 e a fábrica da Toyota em Takaoka, na Toyota City, Japão, construída em 1966. Essa comparação é apresentada na tabela 1. Na tabela, observa-se que a planta da Toyota apresenta indicadores mais favoráveis.

Tabela 1: Comparação entre duas plantas da GM e da Toyota no início dos anos 1990

	GM	Toyota
Horas de montagem por veículo	40,7	18
Defeitos de montagem por cem veículos	130	45
Espaço de montagem por carro (m ²)	0,75	0,45
Estoque médio de peças	Duas semanas	Duas horas

Fonte: Womack, Jones e Roos (1992).

Após a experiência da Toyota Motors, algumas empresas líderes na indústria automobilística conceberam e implementaram seu próprios

sistemas corporativos. As empresas propuseram, desenvolveram e implantaram formalmente sistemas articulados de conceitos e ferramentas de

gestão e produção práticas que viessem para melhorar o desempenho operacional (LEE; JO, 2007; MIYAKE; NAKANO, 2007).

A tabela 2 traz alguns exemplos de sistemas corporativos de produção que foram desenvolvidos

para uso específico em empresas da indústria automotiva. Observa-se que alguns deles trazem algumas características que foram influenciadas pelo Sistema Toyota de Produção, se bem que adaptadas, segundo as peculiaridades de cada empresa.

Tabela 2: Sistemas de produção de algumas montadoras de veículos

Empresa	Sistema Corporativo de Produção	Algumas características do sistema
Chrysler	FIAT Production System	Várias características foram incorporadas, após a fusão com a Fiat.
FIAT	FIAT Production System	Princípios produtivos pós-fordistas e não somente japoneses.
Ford	Ford Production System	Atualmente, utiliza o sistema de volume e diversificação.
GM	Global Manufacturing System	Emulação do sistema Toyota, porém com menor ênfase na flexibilidade.
Volvo	Volvo Production System	Tem utilizado menos o modelo socio-técnico e mais a manufatura enxuta.
Toyota	Toyota Production System	Paradigma ainda vigente e observado em outros sistemas produtivos.
Hyundai	Hyundai Production System	Focado na gestão da tecnologia.

Fonte: Luz (2011).

3 A pesquisa: contexto histórico e evolução da empresa

A General Motors foi fundada em 1908 como uma associação de várias empresas de pequeno e médio porte detentoras de marcas de veículos existentes na época. Ao ser fundada, a GM já detinha mais da metade das vendas no mercado automotivo norte-americano. Essa expressiva fatia de mercado foi conquistada devido a aquisições e fusões de cerca de 200 pequenas empresas e da incorporação de marcas renomadas da época como Cadillac, Oldsmobile e Chevrolet. A GM não parou de crescer no mercado interno norte-americano, e

seus executivos da época começaram um plano de internacionalização da empresa (GENERAL MOTORS CORPORATION, 2011).

Alfred Sloan, principal executivo da empresa, preocupava-se em introduzir produtos e marcas no portfólio da GM, oferecendo em suas palavras “um carro para cada bolso e um carro para cada propósito” (HOLWEG, 2007). Após deter sete linhas de veículos e de fabricação de peças, a internacionalização da empresa iniciou pela construção de uma fábrica em Copenhague para atender ao mercado escandinavo. Em seguida, foi construída uma fábrica na Bélgica e foram adquiridas a Opel na Alemanha e a Vauxhall Motors na Inglaterra. Seguindo

a expansão, em 1925, foi a vez do Brasil e da Argentina receberem as primeiras fábricas da empresa na América Latina (SOARES, 2007).

Engenheiros e *designers*, desde então, introduziram novos elementos como: componentes, cores, frisos, apliques, no intuito de motivar o aumento da demanda, procurando, gradativamente, produzir aquele tipo de produto que os clientes queriam. Em paralelo, novos materiais e novos processos produtivos foram sendo incorporados, modificando a indústria automotiva, o processo de desenvolvimento de produtos e o processo de gestão do design (CARDOSO; KISTMANN, 2008).

Durante a década de 1930, a General Motors comandada por Alfred Sloan, conseguiu ultrapassar a liderança da Ford, baseando-se justamente nesses princípios. Sloan sabia que Ford havia construído as bases do paradigma da época e que, em virtude da existência de questões culturais, de ambiguidade causal e dependência de trajetória, seria impossível superá-lo, atuando exatamente da mesma forma. Então, a GM criou uma nova perspectiva estratégica, diferenciando-se do sistema de Ford e oferecendo cinco tipos distintos de automóveis. O custo do Chevrolet, o modelo mais barato, ainda era bem superior ao do Modelo T de Ford, mas os clientes aceitavam pagar mais por algo que definitivamente era diferente (SLOAN, 2001).

O modelo produtivo da GM sempre se baseou na produção em massa, mas com elementos do *marketing* que faziam com que a empresa diversificasse seu portfólio de produtos. Segundo Boyer e Freyssenet (2000), o modelo fordista desenvolveu a estratégia de produção em alto volume, produzindo em massa um veículo altamente padronizado, enquanto que o modelo sloanista desenvolveu uma estratégia que perseguia, ao mesmo tempo, alto volume de produção e alguma variedade, diversificando os modelos na superfície externa da carroceria, acabamentos e acessórios, mas mantendo padronizadas as peças internas e as estruturas que forem invisíveis ao usuário. A partir dos anos 1950, o modelo sloanista pareceu ser o modelo que convinha ser adotado universalmente, tendo em vista o

desenvolvimento de uma demanda hierarquizada (BOYER; FREYSSNET, 2000).

A partir do avanço japonês, após os anos 1980, a GM, principalmente no mercado dos EUA, começou a revisar seus métodos produtivos até chegar à criação do GMS - Sistema Global de Manufatura. A primeira versão do sistema surgiu em 1996 e partiu do princípio que todas as plantas da GM fazem parte da mesma companhia e deviam operar em um único sistema de produção com elementos comuns, ou seja, deveria ser formulada e perseguida uma estratégia global de competências de manufatura.

3.1 *Global Manufacturing System* – o GMS da GM do Brasil

O método de pesquisa foi o estudo de caso único e não replicável, em abordagem fenomenológica. A coleta de dados foi a própria documentação da empresa e observação participante, feita por um dos pesquisadores. Como o sistema investigado é exclusivamente encontrado na GMC, não há possibilidade de replicação da pesquisa fora da empresa.

A General Motors do Brasil dispõe de uma metodologia própria para a implantação da chamada produção enxuta que vale para todas as unidades da empresa no Brasil. Essa metodologia foi incorporada ao longo do tempo e consolidada na empresa por meio do GMS. O objetivo principal do GMS é fortalecer a manufatura da empresa, exercendo e gerenciando trinta e três elementos dispostos em cinco princípios: padronização, comprometimento das pessoas, feito com qualidade, menor tempo de execução e a melhoria contínua, que servem de pilares de sustentação para a sua implementação e manutenção. O GMS é um sistema único e comum a todas as plantas da General Motors que incorpora os melhores processos, as melhores práticas e as mais modernas tecnologias que possam ser aplicadas na busca dos objetivos da manufatura enxuta, os seja, eliminando as fontes de desperdício e mantendo a integração entre os processos (GENERAL MOTORS CORPORATION, 2011).

Dentro dos cinco princípios, o GMS está dividido em trinta e três elementos básicos que são a estrutura do sistema produtivo da General Motors. Os dados que mostram o quanto cada princípio do GMS tem contribuído na

produtividade e diferenciação da empresa são apresentados por Luz (2011).

A figura 1 mostra de forma simbólica a integração entre os princípios e os elementos do GMS.

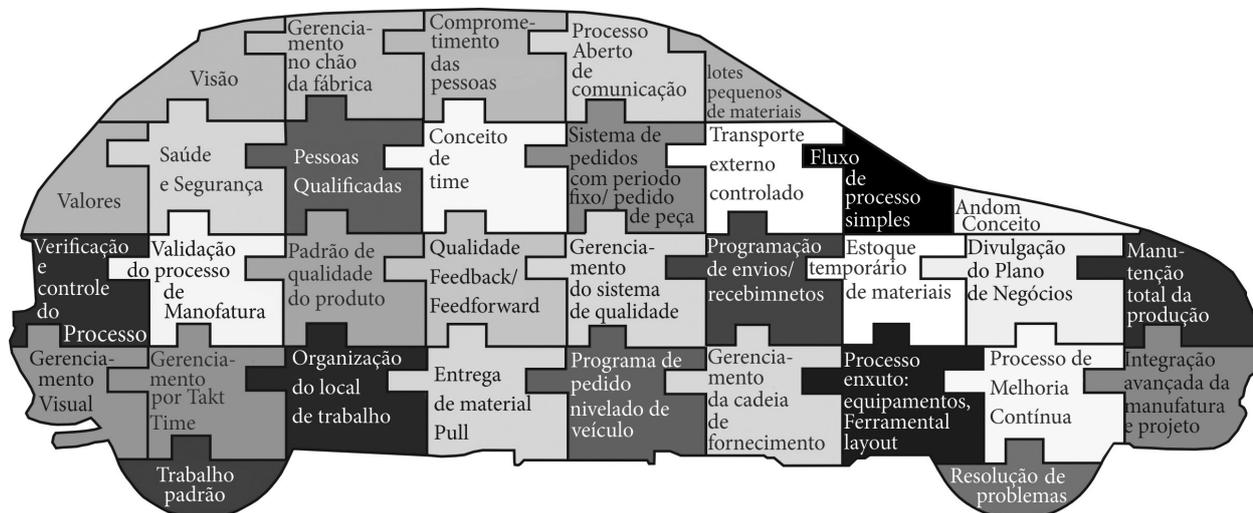


Figura 1: Estrutura do GMS
 Fonte: Global Manufacturing System (2010).

O primeiro princípio (Comprometimento das pessoas - *People involvement*) tem por finalidade promover o suporte necessário, para que o trabalho seja feito de maneira participativa e em um ambiente saudável e seguro, com motivação e autonomia dos funcionários. É focado em modelo predominantemente toyotista, com visão baseada em recursos humanos (*human resource based*). Seus elementos são: visão e missão; valores; segurança em primeiro lugar; pessoas qualificadas; conceito de time; comprometimento das pessoas; comunicação aberta; gerenciamento chão-de-fábrica.

O segundo princípio (Padronização - *Standardization*) foca o processo de executar, acompanhar e documentar o trabalho de acordo com padrões, terminologia, princípios, métodos e processos para alcançar uma base comum e desenvolver e acompanhar processos de melhorias. Objetiva criar uma lógica de aprendizado interno, fortalecendo os recursos da empresa e ancorando-se na visão baseada em recursos (*resources-based vision*) que são: organização do local de trabalho; gerenciamento pelo *takt-time*;

trabalho padronizado e gerenciamento visual.

Já o terceiro princípio (Feito com qualidade - *Built-in-quality*) foca a dimensão competitivo-qualidade. As expectativas de qualidade são alcançadas em cada processo, a fim de garantir que as discrepâncias não passem ao processo seguinte. Caso passem, a busca pela causa das não conformidades pode não ser conclusiva, pois haverá distância espacial e temporal entre a causa e o efeito da falta de qualidade. Basicamente, significa dizer que cada processo ou atividade possui um mecanismo para assegurar a qualidade, no que tange a padrões de qualidade do produto; validação do processo de manufatura; verificação e controle do processo; sistema de informação da qualidade e gerenciamento do sistema de qualidade.

O quarto princípio (Menor tempo de execução - *Short lead time*) tem por objetivo reduzir o tempo entre o pedido do cliente final e a entrega do produto e o recebimento do pagamento. O princípio tenta reduzir os tempos de atravessamento dos processos, focando a dimensão competitiva de entrega, respeitando:

fluxo simplificado do processo; embalagens em pequenos lotes; sistema de pedidos com período fixo; transporte externo controlado; programação de envio/recebimento; estoques temporários de materiais; métodos de abastecimento; programa nivelado de pedido de veículos e gerenciamento da cadeia de suprimento.

O quinto princípio (Melhoria contínua - *Continuous improvement*) tem por objetivo encorajar atitudes que promovam mudanças a suportar todos os empregados nas suas iniciativas de melhoria do ambiente e condições de trabalho. Seu objetivo é ser um guia para a definição de objetivos e progressos nos processos produtivos, através de: prática de solução de problemas; desdobramento do plano de negócios; conceito de Andon; projeto enxuto de instalações, equipamentos, ferramentas e *lay out*; Integração Avançada de Manufatura e Projeto (DFM/DFA); Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance* - TPM) e Processo de Melhoria Contínua (PMC).

Para fazer valer os cinco princípios, o GMS utiliza metas, princípios, elementos, *core requirements*, manuais e guias, bem como ferramentas caseiras. Sua execução é verificada por calibrações periódicas (auditorias internas e externas) e por eventuais correções de trajetória apontadas pelas calibrações. Um importante aspecto que o GMS oferece é a possibilidade de desdobramento do plano de negócio da empresa em ações de manufatura. Autores como Kaplan e Norton (2006) chamam esse desdobramento de alinhamento estratégico. A General Motors Company o chama de *Business Plan Deployment* (BPD), ou seja, Desdobramento do Plano de Negócios. O BPD da General Motors tem características similares ao *Hoshin Kanri*. Ele se desenvolve por todos os níveis da organização, é controlado pelo ciclo PDCA e sofre auditorias internas pelos seus próprios membros. Foram identificados, na literatura, estudos como de Witcher, Chau e Harding (2008), explorando os esforços da Nissan para implantação do *hoshin kanri* - gerenciamento pelas diretrizes (GPD) em suas unidades fabris.

O desdobramento dos objetivos em planos de ação está dentro dos processos de melhoria contínua da empresa. As metas são divididas até o nível de responsabilidade cabível a cada função. Nem todas as metas são levadas ao nível de time de trabalho, sendo que a análise da responsabilidade é feita pela diretoria e gerência. O BPD faz com que as metas e princípios da General Motors cheguem ao nível do time de trabalho, materializados em ações, objetivos e medições por meio de indicadores. Os times de fábrica devem monitorar e controlar indicadores relativos a custo; qualidade; segurança, meio ambiente, desenvolvimento de pessoas e capacidade de resposta.

4 Considerações finais

O objetivo deste artigo foi enumerar e descrever os elementos em que se baseia o sistema global de manufatura da General Motors. O método de pesquisa foi o Estudo de Caso. A principal contribuição do artigo é o relato do caso que não, necessariamente, pode ser estendido a outras empresas do setor e muito menos a outras indústrias.

O sistema global de manufatura da General Motors é um formalizador e um balizador da estratégia de produção, servindo como referencial para seu desdobramento em ações no ambiente fabril. Seus princípios e preceitos servem de lineador para as ações dos gestores na condução da rotina de produção.

O GMS é utilizado como um manual que estabelece quais ferramentas, métodos, mensurações e procedimentos são relevantes para a organização e quando devem ser usados. Já o BPD faz com que todas as diretrizes do GMS cheguem aos diferentes níveis da organização por meio dos indicadores de desempenho de processos-chave. Os benefícios da introdução do GMS na empresa têm sido observados e relatados pelos gestores. O uso de um referencial comum tem permitido mensurações comparativas entre as plantas da corporação no mundo, fazendo que as melhores práticas sejam difundidas e, eventualmente, incorporadas por outras fábricas.

Referências

- ANTUNES, J. *et al.* **Sistemas de produção**: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- BOYER, R.; FREYSSENET, M. O mundo que mudou a máquina: síntese dos trabalhos do Gerpisa 1993-1999. **Nexos Econômicos**, v. 2, n.1, p. 1-32, 2000.
- _____. Globalization but still a large diversity of productive models and corporate governance styles. **Seoul Journal of Economics**. v. 15, n. 2, p. 149-191, 2002.
- CARDOSO, M.; KISTMANN, V. Modularização e *design* na indústria automotiva: o caso do modelo Fox da Volkswagen do Brasil. **Produção Online**, v. 8, n. 4, p. 146-169, 2008.
- CLARKE, C. **Forms and functions of standardisation in production systems of the automotive industry**: the case of Mercedes-Benz. Doctoral thesis, Freie Universität Berlin, Berlin. 2002.
- CORIAT, B. **Pensar pelo avesso**: o modelo japonês de trabalho e organização. Rio de Janeiro: Revan, 1994.
- ECKSTEIN, H. Case Study and theory in political science. In: GREENSTEIN, F. ; POLSBY, N. (Ed.). **Handbook of political science**. Reading: Addison-Wesley, 1975.
- GENERAL MOTORS CORPORATION GMLAAM (GMC). **Site corporativo**. 2011. Disponível em: <<https://mygmw.gm.com/http://socrates.gm.com/default.php?page=socrates>>. Acesso em: 16 set. 2011.
- GLOBAL MANUFACTURING SYSTEM - (GMS). **Manual do Sistema Global de Manufatura**. General Motors, 2010.
- GUARNIERI, P.; HATAKEYAMA, K.; RESENDE, L. Estudo de Caso de um condomínio industrial na indústria automobilística: caso GM Gravataí. **Produção Online**, v. 9, n. 1, p. 48-72, 2009.
- HOLWEG, M. The genealogy of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 3, p. 420-437, 2007.
- KAPLAN, R.; NORTON, D. **Alinhamento**. Utilizando o *Balanced scorecard* para criar sinergias corporativas. Rio de Janeiro, 2006.
- LEE, B.; JO, H. The mutation of the Toyota Production System: adapting the TPS at Hyundai Motor Company. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 16, p. 3665-3679, 2007.
- LIKER, J. **O Modelo Toyota**: 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LUZ, D. **Sistema Corporativo de Produção**: um estudo de caso do sistema produtivo da General Motors, utilizando as dimensões competitivas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Unisinos. São Leopoldo, 2011.
- MACHUCA, J. *et al.* Do technology and manufacturing strategy links enhance operational performance? Empirical research in the auto supplier sector. **International Journal of Production Economics**, v. 133, n.2, p. 541-550, 2011.
- MIYAKE, D. The deployment of corporate production systems in auto industry companies: an approach to drive process improvements towards operational excellence. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 8, n. 4, p. 431-448, 2008.
- _____; NAKANO, D. Implementation of Corporate Production Systems in the Brazilian auto industry: managing knowledge through practice. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 7, n. 2/3, p. 153-167, 2007.

- OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre, Bookman, 1997.
- SABINO, A. **Estabelecimento de conjunto de indicadores de desempenho para suprir as exigências da ISO 9001 Versão 2000,** Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) Departamento de Engenharia de Produção, UFRGS. Porto Alegre, 2004.
- SAMPAIO, P. **A hibridização de um sistema de produção: o caso da fábrica de automóveis Daimlerchrysler de Juiz de Fora.** Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense – Niterói, 2006.
- SELLITTO, M. Inteligência artificial: uma aplicação em uma indústria de processo contínuo. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 3, p. 363-376, 2002.
- _____; BOCHARDT, M.; PEREIRA, G. Medição de tempo de atravessamento e inventário em processo em manufatura controlada por ordens de fabricação. **Produção**, v. 18, n. 3, p. 493-507, 2008.
- _____; GUIMARAES, M. Cálculo da complexidade organizacional em dois arranjos produtivos da indústria calçadista. **Produto & Produção**, v. 11, n. 3, p. 29-44, 2010.
- SLOAN, A. **Meus anos com a General Motors.** São Paulo: Editora Negócio, 2001.
- SOARES, H. **Globalização do sistema de manufatura baseado nas estratégias de melhoria contínua em uma empresa do setor automotivo.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Automotiva) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- SUGIMORI, Y. *et al.* Toyota production system and Kanban system: materialization of just-in-time and respect-for-human system. **International Journal of Production Research**, v. 15, n. 6, p. 553-64, 1977.
- TAYLOR, M.; TAYLOR, A. Operations management research in the automotive sector Some contemporary issues and future directions. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 6, p. 480-489, 2008.
- WITCHER, B.; CHAU, V.; HARDING, P. Dynamic capabilities: top executive audits and Hoshin Kanri at Nissan South Africa. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 6, p. 540-561, 2008.
- WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- WOOD, THOMAZ, Fordismo toyotismo e volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 4, p. 6-18, 1992.
- YIN, R. **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.
- ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção.** São Paulo: FAPESP: Annablume, 1999.