

3 Sistemas Produtivos na Indústria Automobilística

O presente capítulo buscará apresentar as maiores transformações ocorridas na produção de automóveis desde a sua invenção de forma a permitir ao leitor se familiarizar com os conceitos e alterações introduzidas no método de produção de automóveis.

3.1. Ford e o princípio da produção em massa

O automóvel se tornou realidade em 1888 e foi apresentado ao mundo pela mulher Karl Benz, que insistiu em mostrar aos críticos que a invenção de seu marido tinha utilidade e era segura.

O automóvel começou então a ser produzido de forma artesanal e sua “fórmula” espalhada mundo afora, e foi assim que em 1896, Henry Ford aparece com seu primeiro automóvel.

Segundo Pires (2004): *“em Detroit, em Highland Park, a Ford praticamente consolidou a linha de montagem baseada na grande especialização de máquinas e operários e na cadência uniforme de produção, proporcionada pela utilização da linha de montagem móvel em que o veículo era movimentado e o montador permanecia dentro dos limites de seu posto de trabalho. ... o objetivo de seu idealizador Henry Ford, era poder produzir um veículo em grande escala.”*

A concepção de criação do Modelo T, segundo o próprio Henry Ford, era construir um automóvel de grande popularidade. Grande o suficiente para a família, porém pequeno o suficiente para uma pessoa guiar e cuidar. Seria construído com os melhores materiais, montado pelos melhores homens, com o mais moderno em termos de design e de inovações da engenharia. Mas deveria ter um preço tão baixo que permitisse à um homem com um bom salário ser capaz de ter um – desfrutando com sua família as bênçãos de horas de desfrute da natureza (Lacey, 1987).

Segundo Lacey (1987): “A produção em massa era uma antiga tradição na indústria americana, e adotada na produção de máquinas de costura Singer, de cortadores (ceifadoras) MacCormick, ou de armas portáteis Samuel Colt. Agora Ford e colaboradores se propunham a aplicar pela primeira vez a produção em massa na indústria automobilística”. Dessa forma verifica-se, à partir das informações extraídas do próprio Henry Ford, por Lacey, que ele não se considerava o criador dos métodos de produção em massa, já consagrado em outras indústrias americanas, mas teve o mérito de adaptá-la para ser aplicada à uma indústria do porte e complexidade da automobilística.

A obsessão de Henry Ford por altos volumes de produção e veículos extremamente padronizados fez com que chegasse a ficar notabilizado pela frase: “Todos tem direito de escolher a cor de seu Ford T, desde que ela seja preta” Segundo Ford (1919), *apud* Lacey (1987): “ o foco era justamente a redução dos custos de produção, pois naquela época o tempo para limpeza dos acessórios de pintura necessários à troca de cor, criavam gargalos na produção que poderia comprometer um volume de até 20% do volume diário. Além disso, a tinta preta era a de menor tempo de secagem, e por isso os carros ficavam prontos em menos tempo, se pintados nessa cor”. Assim, a padronização da cor surgia como mais uma solução de redução de custos.

3.1.1.

O Sistema de Produção da Ford Motors Company

Para validar o seu modelo de produção, por ele denominado como Engenharia Industrial (Martins e Laugeni, 1998) , Ford introduziu novos conceitos como:

- montagem dos carros seguindo uma linha serial de produção. Cada funcionário, em cada ponto específico, adicionaria o seu trabalho;
- funcionário trabalharia em pontos fixos na produção;
- fluxo de matérias primas, componentes e mão de obra, foram definidos a partir de estudos sobre arranjo físico das linhas de produção;
- tempo de parada em cada posto, padronizado e balanceado, permitindo o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis;

- manutenção de elevados estoques de insumos garantiria o perfeito fluxo de produção;
- máquinas deveriam passar por períodos de paralisação para manutenção preventiva, para prevenir paradas inopinadas;
- utilização de conceitos de controle estatístico da qualidade do que foi produzido, para garantir o padrão de seus produtos; e
- criação dos fluxogramas de processos, que permitiam a visualização das etapas do processo.

Os conceitos trazidos por Ford revolucionaram de forma marcante toda a história da indústria de transformação por conseguir de forma inédita, desenvolver procedimentos e processos produtivos que não apenas reduziam os custos de produção, mas revertia este benefício aos clientes, criando um novo nicho de mercado que garantiu o crescimento de seu negócio.

3.1.2.

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos da “Ford Motors Company”

A busca por crescentes economias em escala e a pouca diferenciação dos modelos, levaram a imobilização de ativos e resultaram na verticalização das empresas, fazendo com que com se pudesse obter economias nos custos por transação, mas principalmente evitando riscos e oportunismos nas negociações com fornecedores.

Segundo Pires (2004): *“Com o tempo, a Ford foi se integrando mais verticalmente, principalmente por ter conseguido um aprimoramento técnico (na forma de conformação) e um desempenho de entregas melhor de seus potenciais fornecedores.”*

Na Ford do começo do século, a verticalização chegou ao extremo: a companhia possuía siderúrgicas para produzir o seu aço e plantações de seringueiras (a Fordlândia na Amazônia Brasileira, é um bom exemplo) para produzir de forma independente a borracha necessária para fabricar os pneus e borrachas de vedação.

Segundo (Womack et al., 1992): *“Esse extremismo era fruto também da situação da indústria de componentes da época: para que a linha de montagem da Ford funcionasse a contento, era preciso que todos os componentes estivessem dentro das especificações de projeto e que não houvesse falta de componentes”.*

Talvez a maior característica da indústria de componentes, que ainda herdou muito de artesãos para suas linhas de produção, era o modo de produção dos demais fabricantes de automóveis, que podiam realizar os ajustes que fossem necessários nas peças no momento da montagem. Esta peculiaridade dificultaria a padronização e a entrega no prazo de seus produtos.

A Ford considerava, portanto, estratégico o domínio, ou pelo menos a tentativa do domínio, de todas as etapas de produção possíveis. Vale lembrar que o volume de capital possuído pela Ford também permitia que essa fosse uma opção real.

Segundo Womack et al. (1992): *“Nos anos 50, porém uma significativa mudança estratégica alterou a política de suprimentos das montadoras, ... a Ford iniciou sua política de compra de componentes de terceiros, abrindo licitação para empresas completamente independentes para o fornecimento de peças”*.

Com isso o relacionamento montadora-fornecedor das montadoras americanas e, com algumas alterações, das européias, se torna distante e frio, sem interações e fundamentado em atividades baseadas no critério preço.

O apego de Ford às questões técnicas inerentes à manufatura fez com que outros temas importantes ao seu futuro negócio não fossem tratados com a mesma atenção. Aparentemente, a Ford descuidou-se do mercado e não percebeu a existência de uma crescente demanda por produtos diferenciados, com mais opções e valor agregado aos potenciais clientes. Isso era diferente de oferecer ao cliente final um veículo em apenas uma cor. A Ford não estava sozinha no mercado e a concorrência logo se apercebeu desse descuido (Pires, 2004).

3.2.

A General Motors Company (GM) e a sua estratégia de diferenciação.

A Ford já tinha dois concorrentes de peso nos EUA: A General Motors e a Chrysler/Dodge. A GM voltou seu foco para as novas demandas do mercado e optou pela diversificação de sua linha de produtos através da criação de cinco divisões distintas sob a mesma corporação. Em 1925, essas divisões eram a Chevrolet, a Pontiac, a Oldsmobile, a Buick e a Cadillac, as quais cobriam (pela ordem) um mercado com produtos mais simples e baratos até o mais sofisticados e caros. Em termos de oferta cada uma dessas divisões oferecia um conjunto razoável de opções ao mercado, sendo mais comuns opções de cores, número de

portas, material dos bancos e opções de carrocerias (normal ou aberta/conversível) (Pires, 2004).

Apesar do predomínio dos conceitos de Ford nas indústrias no início do século XX, sua concorrente, a General Motors resolveu, através de seu Diretor Presidente Alfred P. Sloan Jr., estabelecer critérios, que ele mesmo qualificou como “Critérios Qualificadores e Ganhadores de Pedidos”, onde as prioridades competitivas, seja no presente ou no futuro são dadas pelo papel a ser assumido em determinadas situações e mercados. Hill (1989) apresentou uma proposta bastante simples sobre o tema, dividindo esse papel que uma prioridade competitiva pode assumir dois tipos distintos:

- Critérios Qualificadores (“qualifying criteria”): também conhecidos como necessidades competitivas de um certo mercado, sendo portanto aqueles que acabam certificando a empresa e seu produto para competir naquele mercado.
- Critérios ganhadores de pedidos (“order-winning criteria”): a empresa apresenta, perante a perspectiva dos clientes, uma vantagem competitiva sobre os outros competidores.

3.2.1.

O Sistema de Produção da General Motors Company

A estratégia de produção da GM, se pautava, basicamente nos “Critérios Qualificadores e Ganhadores de Pedidos”, definidos por Sloan, que seriam basicamente os seguintes:

- A GM fabricaria cinco modelos de carros - um para cada segmento específico. A complexidade do negócio passaria a exigir um nível de organização interna sem precedentes. Sloan queria mudar os modelos todo o ano. Sloan entendia que no mercado o cliente tinha necessidades distintas, além disso com a mudança dos modelos, vislumbrava a possibilidade de introduzir um conceito de *marketing* de criar no cliente a necessidade de trocar seu automóvel por um modelo mais novo.
- O comprometimento básico era em relação aos custos de produção com volumes relativamente baixos. Fabricar muitos modelos com vida tão curta seria arriscado;

- Seria preciso criar competências novas: estilo; materiais; cores; design; etc. O novo consumidor se diferenciava dos demais por querer ter em suas mãos um automóvel diferente, num setor em que o Ford Modelo T era uma mesmice.

Segundo Sloan (2001) : “A economia de escala que a Ford obtivera não poderia ser superada, portanto, não dava para competir em preço. A GM ia oferecer carros em vários segmentos de preço - do mais barato ao bem mais caro que o Modelo T .

.... vamos dar uma mordida na parte de cima do mercado (classes A, B e C) da Ford ... e criar o desejo de as pessoas na parte de baixo (Classes D e E), trocarem seus modelos mais baratos à medida que melhorem de vida!”

Algumas das tarefas para atingir estes objetivos eram:

- Implementar novas redes de revendedores, se aproximar dos clientes, além criar confiabilidade na marca;
- Obter informações de mercado sobre cada segmento, permitindo o atendimento das necessidades individuais de cada cliente; e
- Obter diferentes peças e insumos para cada carro. Cada modelo era único, e por isso uma boa parte das peças em especial, as de acabamento e as de efeito estético, deveriam ser diferentes.

Sloan reconhecia que a envergadura do desafio necessitava do maior número de contribuintes possível, assim definiu o que intitulou como “Responsabilidades operacionais para superar a Ford”, dentre as quais, as mais relevantes seriam :

- **Trocar idéias para melhorar os produtos.** De forma inédita, para a época, a empresa buscava a opinião de diferentes segmentos, em especial os clientes e operários, uma revolução para a época;
- **Reduzir custos.** Os produtos da GM seriam reconhecidamente mais caros, e este certamente era o maior apelo de vendas da Ford. Assim, a GM precisava buscar pela redução permanente dos custos de produção e dos insumos, sem alterar a diversidade da oferta;
- **Coordenar gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).** O desenvolvimento de P&D seria a melhor forma de incorporar novidades aos veículos da GM para atrair novos clientes;

- **Cooperar com os fornecedores.** Os fornecedores seriam os agentes de transformação, dariam o suporte técnico necessário às soluções, desenvolvimento de novos componentes e novos materiais;
- **Padronizar o estilo para conseguir economia de escala.** O estilo de cada modelo deveria seguir padrões, mas cada modelo deveria ter opções de acabamento e acessórios que diferenciaria os carros.

3.2.2.

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos da “General Motors Company”

A mudança anual de modelos trazia atrelada um enorme esforço gerencial por trás. Desde do início da implementação da estratégia idealizada por Sloan, houve a necessidade de produzir uma linha de automóveis que incorporasse características avançadas de engenharia e estilo. Segundo Sloan (2001) *“Na General Motors há milhares de pessoas – além de trabalhadores da produção – envolvidas na criação de novos modelos: designers e engenheiros; cientistas; peritos financeiros e de marketing; membros das assessorias técnicas das várias divisões; e os executivos-gerais e os técnicos da assessoria da corporação, para não falar em nossos fornecedores externos. O problema de coordenar suas atividades é extremamente complexo”*

No tocante à logística de distribuição de produtos, Sloan (2001) mais uma vez surpreende com sua visão inovadora em relação aos conceitos praticados na época: *“dediquei-me grandemente às relações com os revendedores, tornando-me quase um especialista.*

A importância do revendedor na distribuição de automóveis tem dois aspectos. Primeiro, o revendedor faz o contato pessoal direto com o cliente; ele entabula e fecha o acordo que vende o carro.... Segundo, na indústria automotiva, o revendedor é franqueado... legalmente ele não é o agente fabricante. Contudo, em sua comunidade ele é identificado com o produto do fabricante.” Com essas afirmações Sloan mostra uma visão de Cadeia que pode ser considerada pioneira para a época.

Mais um ponto marcante na atuação de Sloan na GM, no início dos anos 20 era atitude na indústria automobilística de que o fabricante deveria cuidar do produto, e deixar o restante dos elementos de distribuição para o revendedor resolver. Sloan mais uma vez adotou uma visão e conceitos que só hoje são bem

entendidos na análise das camadas da logística de distribuição (“Logistics Outbound”), em especial na importância da participação das concessionárias neste elo final entre a produção e o cliente final, tão amplamente estudado nos dias atuais. Sloan conseguia enxergar a existência de pelo menos mais duas camadas a partir da expedição de sua fábrica (os revendedores e os clientes) e entender claramente sua importância para o resultado de sua organização.

3.3.

Os anos 60 e os novos conceitos trazidos pela Toyota

O conceito de produção em massa e as técnicas de produção dele decorrentes foram predominantes nas unidades produtivas até meados dos anos 60, quando os japoneses revolucionaram os processos de produção introduzindo conceitos de uma “Produção Enxuta”, o Sistema Toyota de Produção.

Segundo Shingo (1996a): *“O Sistema Toyota de Produção desenvolveu-se a partir de uma necessidade. Certas restrições de Mercado tornaram necessária a produção de pequenas quantidades de muitas variedades (de produtos) sob condições de baixa demanda, foi esse o destino da indústria automobilística japonesa no período pós guerra.”*

Idealizado por Shigeo Shingo, o Sistema Toyota buscava por uma revisão completa de todos os custos gerados em uma linha de produção. Assim surgiram conceitos como: “Just-in-Time”, do princípio do “não-custo”, da redução dos tempos de trocas de ferramentas, da produção contra-pedido e do Sistema Kanban, que serão vistos a seguir:

3.3.1.

O Sistema “Just-In-Time” (JIT)

Segundo Shingo (1996b): *“Em japonês, as palavras para just in time significam no momento certo, oportuno. Uma melhor tradução para o inglês seria “just on time”, ou seja em tempo, exatamente no momento estabelecido. ... No entanto o termo sugere muito mais que se concentrar apenas no tempo de entrega, pois isso poderia estimular a superprodução antecipada e daí resultar em esperas desnecessárias.*

Segundo Shingo (1996b): *“O país que adotou o método pela primeira vez foi o Japão. Um país de dimensões menores que o Mato Grosso do Sul, onde cerca de 80% do seu terreno é do tipo montanhoso, logo, qualquer espaço é*

considerado precioso”. Assim, pelo fato do custo de armazenagem responder por um valor expressivo dos custos totais de um item a ser produzido e tendo em vista que os altos custos dos produtos japoneses estavam inviabilizando sua entrada no comércio mundial, fez-se necessário criar um novo modelo de fornecimento de matérias-primas e produtos acabados, que não passasse pela imobilização em estoques.

Segundo Shingo (1996b): “Muitos gerentes se preocupam somente em evitar a superprodução quantitativa e não dão importância se um inventário de 20 dias tem que ser mantido e administrado, desde que os produtos sejam produzidos dentro do prazo. Na Toyota Motors, a superprodução antecipada não é tolerada. O método utilizado para eliminá-lo é o JIT. O Sistema Toyota realiza a produção com estoque zero, ou sem estoque, o que equivale a dizer que cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária, no momento necessário – “just on time”, ou seja, no tempo certo sem geração de estoque.”

O JIT, foi desenvolvido na Toyota, pelo Sr. Taiichi Ohno. Pode-se dizer que a técnica foi desenvolvida para combater o desperdício. Dessa forma, estoques que custam dinheiro e ocupam espaço, transporte interno, paradas intermediárias – decorrentes das esperas dos processos -, refugos e retrabalhos são formas de desperdício e conseqüentemente devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo.

Posteriormente o conceito de JIT se expandiu e hoje é mais uma filosofia gerencial, que procura não apenas eliminar os desperdícios, mas também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa.

3.3.2. O princípio do “não-custo”

Até então o que determinava o preço de venda de um produto era a soma das parcelas de Custos e o Lucro desejado ($\text{Preço de Venda} = \text{Custo} + \text{Lucro}$). Assim, quando os custos dos insumos aumentam eles são automaticamente repassados ao Preço de Venda. Em sistemas monopolistas/duopolistas as empresas chegam ao rigor de estabelecer que os lucros a serem considerados devem ser grandes o suficiente para cobrir as possíveis perdas de uma não venda do produto. Já o Sistema “não-custo”, adotado pela Toyota, considera que o

mercado consumidor é quem define o preço de venda adequado e que o Lucro deve ser o resultado da subtração do Preço de venda dos Custos (Lucro = Preço de Venda – Custo). Assim, a única forma de aumentar o lucro é pela redução dos custos. E por isso esta redução passa a ter o mais elevado nível de prioridade.

Segundo Shingo (1996b): “A adoção do princípio do não-custo e a eliminação da perda tem permitido à Toyota, com freqüência, tomar a iniciativa de reduzir os preços de venda dos seus carros nos últimos 35 anos.”

3.3.3.

A Redução dos tempos de trocas de ferramentas e matrizes

O princípio de atender à uma alta diversidade de produto em baixos volumes, vai em sentido contrário a todos os ganhos em escala permitido pelos esquemas tradicionais de produção. Assim, tempos de troca reduzidos, passam a ser um pré-requisito indispensável para este tipo de produção.

Segundo Shingo (1996b): “*Em 1970, na Toyota, o tempo para preparação para uma máquina de estampar de 1.000 toneladas era de 4 horas – duas vezes mais que o da Volkswagen. ... 6 meses mais tarde esse procedimento havia se reduzido para 1 hora e meia, por exigência da alta gerência este tempo 3 meses mais tarde estava reduzido para 3 minutos*”

A exigência da alta gerência provinha da observação sobre a ociosidade da mão de obra durante os intervalos de trocas de ferramentas. Assim entendiam que a redução do tempo de preparação não estava relacionado com a densidade do trabalho, mas a forma de pensar.

A título de exemplo apresenta-se na tabela 2, que busca compara os tempos de preparação das máquinas de estampar, na Toyota, de uma fábrica americana (Ford), uma sueca (Volvo), e outra alemã (Volkswagen), executados nos anos 80 naquelas fábricas.

Companhias . Atividades	Toyota	A (EUA)	B (Suécia)	C (Alemanha)
Máq. Estampar parada durante a troca de matriz	9 min.	6 horas	4 horas	4 horas
Número de trocas	1,5/turno	1 em menos de 2 turnos	-	1 em 2 dias
Tamanho do Lote	1 dia	10 dias	1 mês	-
Golpes por hora	500 - 550	300	-	-

Tabela 2 – Comparação de tempos de preparação em máquinas de estampar (capota e para-lama), em 1980. Adaptado de Shingo (1996a)

Nota-se que o ganho resultante trouxe uma redução de custos representativa para a Toyota.

A partir dessas necessidades surgiram novos conceitos de produção de peças, de ferramentas e componentes que acabaram por resultar em rígidas normas de especificação e desempenho, que acabaram resultando em sistemas de gerenciamento da qualidade, e nas atuais Normas da Série ISO.

Não é exagero afirmar que a extraordinária redução nos tempos de troca de ferramentas e matrizes é um fator de fundamental importância no sucesso do Sistema Toyota de Produção. A produção contra-pedido e sem estoque exige, incondicionalmente, reduções no tempo de “setup”.

3.3.4. A Produção Contra-Pedido

A produção em massa é especulativa. Na Toyota, a produção passa a ser baseada em pedidos confirmados e é voltada para um mercado que exige uma rápida entrega de uma grande variedade de modelos, cada um produzido em pequenas quantidades. O sistema de Trocas Rápidas de Ferramental possibilitou a produção de múltiplos modelos, em pequenas quantidades.

Segundo Shingo (1996b): *“Tamanhos pequenos de lotes e a produção com fluxos de peças unitárias sincronizados reduziram os prazos de entrega consideravelmente. A dificuldade maior com a produção contrapedido é a flutuação na demanda ... Para responder às flutuações sazonais da demanda, a*

Toyota estabeleceu a capacidade de produção ao nível mínimo nos pontos de baixa da demanda e responde aos aumentos através de horas-extras, utilizando o excesso da capacidade das máquinas e de trabalhadores temporários.”

3.3.5.

O Sistema Kanban

A palavra japonesa "Kanban" é literalmente traduzida como "cartão" ou "sinal". O "Just-In-Time" usa o Kanban como uma técnica de reabastecimento visual para automatizar a produção, a movimentação ou o embarque de materiais, sinalizando para a operação de produção de consumo que está pronta para receber o material. O Kanban materializa a produção do tipo "puxar a demanda" onde o cliente, seja interno ou externo, "puxa" o material de um fornecedor que também pode ser interno ou externo.

3.3.6.

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos da Toyota Motors Company

O Sistema Toyota, como visto anteriormente, coordena sua produção para que seja executada em pequenos lotes, mas coerentemente dentro de operações com modelos mistos. Assim, ele apresenta seu diferencial, no relacionamento com a gestão da cadeia de suprimentos, no dimensionamento dos fluxos de componentes, na produção em pequenos lotes e numa operação de montagem com modelos mistos (obrigando que para a fabricação das peças os fornecedores estejam diretamente interligados à produção).

Na logística de distribuição, haja vista que a produção foi puxada, este processo é feito de forma bastante simplificada e precisa, pois os veículos produzidos já possuem dono, e portanto a distribuição já pode ser organizada simultaneamente com o planejamento da produção.

Com essa concepção, os fornecedores de peças e matérias-primas imaginavam no início que se esperava deles que proovessem a Toyota com itens desejados no momento desejado e nas quantidades desejadas; tudo à conveniência da Toyota. Além disso eles imaginavam que seriam forçados a manter grandes estoques à disposição, já que não teriam a possibilidade de saber o quê, quando e quanto teriam que fornecer.

Segundo Shingo (1996b): *“Se os fornecedores fossem realmente obrigados a manter altos níveis de estoque graças à incerteza do processo, a designação*

“sistema maquiavélico” teria sido merecida. Na verdade os planos mensais de produção da Toyota são anunciados com antecedência e a empresa recebe dos fornecedores quantidades balanceadas de peças e materiais. Ao mesmo tempo, lotes extremamente pequenos e a demanda por entregas freqüentes, combinados com mudanças inevitáveis, indicam que afiliados e fornecedores de materiais devem melhorar cada vez mais seus próprios sistemas de produção para serem capazes de responder mais rapidamente às necessidades da Toyota. com isso, fornecedores e afiliadas passaram a perceber lucros significativamente mais altos devido às melhorias nos seus próprios sistemas de produção. Fica assim claro que a acusação de que o Sistema Toyota de Produção é maquiavélico é completamente infundada.”

3.4.

Comparação dos Sistemas de Produção Ford x GM e Ford x Toyota

Em seguida, será realizada uma comparação, entre as peculiaridades que envolvem os Sistemas da Ford x GM e Ford x Toyota. A comparação entre os sistemas GM x Toyota não será realizada, haja vista a grande proximidade do Sistema da GM com o da Ford.

3.4.1.

Comparação entre os sistemas FORD e GM

Os conceitos trazidos por Ford tiveram o mérito de revolucionar de forma marcante toda a história da indústria de transformação ao repassar para o consumidor os ganhos obtidos pela redução dos custos de produção. Coube todavia a Sloan os méritos de ter sido um dos primeiros a se preocupar com o nível de satisfação do cliente. Indo um pouco mais além, criou um novo conceito de atendimento diferenciado ao cliente. Um carro para cada necessidade e cada aspiração. Modelos padronizados mas com um toque de exclusividade, seja pela cor, modelo, acabamento, acessórios, etc.

Enquanto Ford procurava mecanizar ao máximo os processos para enxugar os custos, chegando ao extremo da padronização do veículo de cor preta, Sloan buscava diferenciar os produtos de forma a transmitir a sensação de exclusividade em cada modelo.

Em relação ao conhecimento e trato dispensado à Cadeia de Suprimentos, nota-se que enquanto Ford buscava exaustivamente a sua independência em

relação ao mercado externo, Sloan não só reconhecia a existência de diferentes camadas antes e depois da produção do veículo, mas principalmente buscava estreitar o relacionamento com as partes e facilitar ao máximo o relacionamento.

3.4.2. Comparação entre os sistemas Ford e Toyota

Segundo Shingo (1996a): “... ao lhe pedirem para comparar os sistemas de produção da Toyota e da Ford e declarar qual a companhia ele pensava estar na posição dominante, o Sr. Taichi Ohno, ex-vice-presidente da Toyota Motors Company, afirmou:

“Novos progressos e melhorias surgem diariamente nos dois sistemas, de forma que é difícil fazer um julgamento. Mas tenho certeza que o sistema da Toyota é especificamente apropriado para produção em um período de crescimento econômico lento.”

Segundo Shingo (1996a), o Sr. Ohno declarava: “Mesmo que hoje alguns fabricantes – a Volvo, por exemplo – tenham uma pessoa para montar um motor inteiro, em geral, a maior parte das indústrias ainda utiliza uma linha de produção ou sistema de automação, fordista. Embora os eventos descritos por Sorensen² tenham ocorrido por volta de 1910, o modelo básico mudou muito pouco.

Assim como o da Ford, o Sistema Toyota de Produção é baseado no sistema da linha de produção. A diferença é que enquanto Sorensen se preocupava em estocar as peças no almoxarifado, a Toyota eliminava o almoxarifado.”

3.4.2.1. Lotes grandes versus produção em lotes pequenos

Pelo apresentado anteriormente, pode-se concluir que enquanto a Ford produz em massa poucos modelos, a Toyota produz muitos modelos em pequenas quantidades. Isto porém não é tudo, a decisão de adotar produção em massa ou produção em pequenas quantidades de uma grande variedade de modelos não acontece por acaso, mas é uma resposta às condições de mercado e as demandas dos usuários.

² Charles E. Sorensen habilidoso carpinteiro que trabalhou com Ford em seu carro de corrida em 1902, e que foi conduzido para unidade de Piquette Avenue, para cuidar da produção de carrocerias (que tinham estrutura em madeira) e posteriormente foi promovido a Diretor da Fábrica (Legey – 1997)

Os fabricantes americanos de automóveis sempre supuseram que grandes lotes e produção em massa planejada geraria economias substanciais. Esta estratégia resultou em:

- Grandes estoques de produtos acabados (causados por diferenças entre as previsões e a demanda real, impossíveis de se conhecer em métodos de produção empurrada); e
- Acumulação de estoques intermediários entre os processos (gerados devido à produção em grandes lotes).

Por outro lado, a produção em pequenos lotes reduz os ciclos de produção e aumenta a precisão da produção. Sob essas condições, cria-se a possibilidade de produzir de acordo com a demanda real.

3.4.2.2.

Adoção da produção com modelos mistos no processo de montagem

Os primeiros veículos foram provavelmente produzidos, um de cada vez, por um único grupo de trabalhadores. A revolução trazida por Ford tornou possível não só a divisão do trabalho a ser realizado, mas por estar baseada na produção em grandes lotes resultava, por exemplo, na produção de unicamente 2.000 unidades do modelo X numa semana, 1.500 unidades do Y na semana subsequente e de 3.000 do modelo Z na que se seguia. Neste conceito dois ou os três modelos jamais poderiam ser produzidos de forma intercalada. Segundo Shingo (1996b), na Toyota, entretanto a produção balanceada com modelos mistos resulta em uma seqüência de montagem final de 4X, 3Y e 6Z que pode ser repetida várias vezes ao longo do dia. O que elimina a geração de estoques intermediários por utilizar-se de pequenos lotes. Isto responde rapidamente às flutuações da demanda e facilita o planejamento, porque permite que se saiba qual será a carga média, como comentado no sub-item 3.4.2.1.

3.4.2.3.

Operação de fluxo constante das peças à montagem

Segundo Shingo (1996b), a montagem na Ford é feita como um fluxo de peças unitárias, mas as peças fornecidas à montagem são todas produzidas em grandes lotes. Na Toyota, a montagem e o processamento das peças são ambos executados como operações de fluxo de peças unitárias, como, por exemplo, a soldagem da estrutura ou a usinagem de peças. Além disso a Toyota utiliza um

sistema amplo no qual várias peças fluem diretamente para a montagem final. Todas as peças, sejam processadas na própria planta, ou as fornecidas por outras fábricas, são produzidas em pequenos lotes e criam assim, um único fluxo contínuo de peças unitárias. Isso é um princípio fundamental do sistema Toyota e uma diferença significativa entre Ford e Toyota.

3.4.2.4. Os sistemas Ford e Toyota em resumo

Desta forma, verifica-se que os sistemas não se contrapõem, na verdade não seria errado afirmar que o Sistema da Toyota é a evolução da produção em massa, criada a partir das especificidades do mercado japonês que exige uma produção, em pequenos lotes, e com estoques mínimos.

O objetivo principal do Sistema Toyota de produção consiste na identificação das perdas e na redução dos custos. Os estoques são eliminados através do tratamento e da superação das condições ocultas que causam essas perdas. A produção contrapedido, ou produção em resposta à demanda dá lugar à produção antecipada ou preditiva, menos precisa, ajudando a efetuar o controle dessas condições.

3.5. Considerações do autor

Ao longo do presente capítulo surgiram aspectos relevantes aos quais este autor julga oportuna a emissão de sua opinião. Assim, comentarei a seguir alguns pontos.

3.5.1. Considerações sobre Henry Ford e Alfred Sloan

Este autor entende que se por um lado a Ford pode ser atribuído o mérito da produção em massa, a Sloan deve ser atribuído o mérito do embrião da produção customizada, tentando trazer de volta ao consumidor final a sensação de um carro sob medida, como os produtos feitos pelos antigos artesões antes da Revolução Industrial.

No tocante ao gerenciamento da cadeia de suprimentos da General Motors, este autor é de opinião que as idéias de Sloan contemplavam os conceitos modernos sobre Logística e Cadeia Suprimentos de forma bastante abrangente e atual. Como a seguir:

- Após a aprovação de produção de um novo modelo, os departamentos de engenharia liberavam um grande número de desenhos das partes dos novos carros. Esses desenhos eram entregues aos departamentos técnicos, que decidiam quais as partes seriam produzidas internamente e quais compradas de terceiros (havia um comitê para decidir sobre o que comprar e o que fazer).
- A engenharia de produção passaria a trabalhar em conjunto com os fornecedores (externos ou não), na aprovação dos protótipos dos componentes e para ajudá-los a planejar sua produção.

Nota-se mais uma vez o inovação trazida pelos conceitos de Sloan para a época, o desenvolvimento colaborativo com os fornecedores de primeira e por vezes de segunda camada, auxiliando o desenvolvimento de novos produtos para novos modelos, em muito se assemelham a procedimentos consagrados e tidos como “inovadores” surgidos recentemente nos conceitos de produção.

3.5.2. Considerações sobre o Sistema Toyota

Este autor é de opinião que conforme demonstrado anteriormente, empresas que adotaram os princípios de produção em massa, optaram pelo sistema de Produção em grandes lotes, para evitar trocas de ferramentas. O Sistema Toyota toma o caminho inverso, o tamanho dos lotes produzidos é pequeno, a preparação das máquinas é de rápidos *setups* e por fim nada se estoca, nem insumos nem produtos acabados.

Este sistema busca não imobilizar sequer um parafuso, se ele não estiver aplicado à um produto já vendido, com isso mais um ganho obtido, é a não imobilização de ativos com incertezas.

3.5.3. Mudanças de paradigmas para novas formas de produção

Este autor é de opinião que as três escolas citadas são as que mais influenciaram os métodos produtivos atuais na indústria automobilística mundial e certamente ainda a influenciarão nos próximos anos.

A história das organizações porém nos mostra que paradigmas sólidos são quebrados ao longo da evolução dos mercados e por isso mesmo premissas básicas que apoiam as três escolas terão que ser revistos e adaptados para novas

exigências dos novos clientes que surgem. Neste enfoque surgiram dois Projetos de pesquisa voltados para uma atualização dos conceitos básicos em torno dos quais giram as fábricas de automóveis. Assim surgiram os Projetos "3DayCar" e ILIPT, que serão objeto de análise nos próximos capítulos.