

ARTIGO

**Do Sistema Fordista ao Sistema Hyundai: uma análise comparativa entre quatro sistemas de produção oriundos da indústria automotiva**

Paulo André Marques Lobo

Disponível *on-line* em <[http://www.machadosobrinho.com.br/revista\\_online/index.php](http://www.machadosobrinho.com.br/revista_online/index.php)>

**RESUMO:** O presente trabalho trata-se de uma breve revisão sobre os sistemas de produção Fordista, Toyota, Volvo e Hyundai, comparando-os e refletindo acerca de suas similaridades e diferenças. Também será feita uma análise acerca das hibridizações que ocorreram ao longo do desenvolvimento da indústria automotiva.

**Palavras-chave:** Sistemas de Produção, Indústria Automotiva, Flexibilidade de Sistemas.

**INTRODUÇÃO**

O ano de 1885 marca o nascimento do automóvel, quando Benz e Daimler apresentaram o primeiro carro a motor de combustão interna. Desde então os industriais do setor automotivo aperfeiçoaram seu processos e produtos, sempre estabelecendo princípios, procedimentos e métodos que terminaram por configurar um específico sistema de produção.

Sistemas de produção representam um tipo de padronização de processos de trabalho, por vezes mais flexível, por vezes extremamente rígido, em geral são sistemas que carregam como herança métodos e princípios de sistemas anteriores, embora em certas ocasiões novos sistemas possam levar quase à extinção sistemas mais antigos, como o sistema norte americano de produção em massa (do qual faz parte o Sistema Fordista), que praticamente extinguiu o sistema de habilidades, tradicional (Houndshell, 1984).

Por outro lado os sistemas não se extinguem por total, embora o Sistema Fordista não seja mais a regra na indústria automotiva, parte de seus princípios foram absorvidos pelos sistemas criados posteriormente e, em sua forma pura, ainda é válido para indústrias em que as demandas são próximas ou superiores à capacidade produtiva, os produtos são padronizados e há mão de obra abundante e mesmo o sistema de habilidades tradicionais não foi de todo abandonado, ainda prevalece em alguns setores como no caso dos ourives e estilistas de moda.

O presente artigo foca quatro sistemas de produção associados, em geral, com a indústria automobilística, os Sistemas Ford, Toyota, Volvo e Hyundai.

Embora estes sistemas estejam associados à indústrias automotivas, ao longo do tempo suas práticas e paradigmas tendem a serem absorvidos por outras indústrias, empresas prestadoras de serviço, serviços públicos e até mesmo organizações sem fins lucrativos.

Deve-se destacar, porém, que a indústria automotiva é um excelente ambiente de experimentação, é complexa, possuindo diversos vínculos e dependências, em nível global, empregam funcionários especializados, têm um enorme capital aplicado, utilizam tecnologias de ponta e sentem de imediato as consequências de crises financeiras regionais ou globais, momentos em que seus pontos fracos ficam expostos.

OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Quando fala-se em evolução dos sistemas de produção, evolução é entendida como a inovação, hibridização e adaptação de sistemas, mas não no sentido de melhoria progressiva, dado que em cada época, local e conjuntura social e econômica cada sistema produtivo pode ser mais adequado e sistemas julgados anacrônicos em determinada época, podem voltar a cena devido a um contexto emergente.

Assim os sistemas de produção são apresentados na ordem cronológica de surgimento dos mesmos e não necessariamente da sua atualidade.

### SISTEMA DE PRODUÇÃO FORDISTA

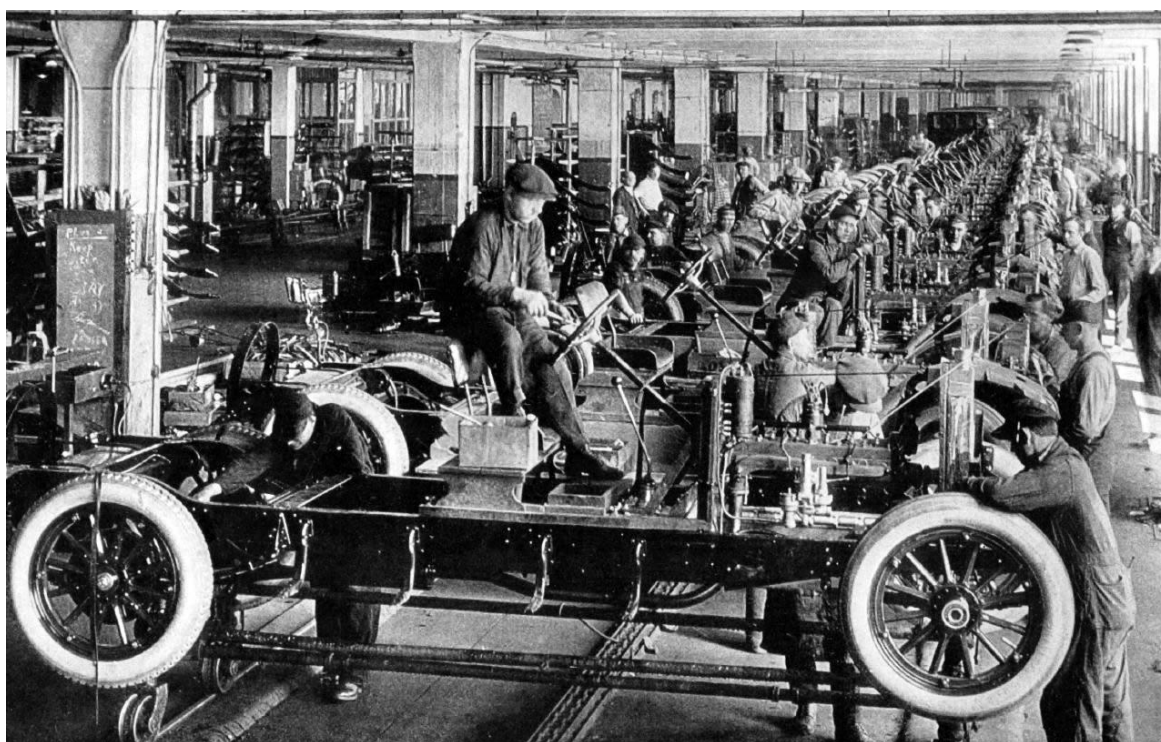
Henry Ford entre o início da década de 1910 e fim da década de 1930 criou e desenvolveu o Sistema Fordista de Produção, que pode ser entendido através de três diferentes ângulos, o econômico, o tecnológico e o social.

Sob o ponto de vista tecnológico o sistema fordista caracteriza-se pela participação restrita do colaborador na fabricação do produto final, contrariamente aos sistemas anteriores, o colaborador tem responsabilidade apenas por uma pequena etapa do processo de fabricação e acesso apenas às tecnologias necessárias à realização desta etapa, um roteiro indicativo de cada etapa a ser realizada deveria ser seguido de acordo com instruções escritas. As tecnologias envolvidas no processo também eram estritamente dedicadas, os roteiros de produção rígidos e portanto os produtos padronizados.

Ainda sob o ponto de vista, tecnológico, inspirada pela da observação do método de produção de abatedouros de gado existentes em Chicago, surge a linha de montagem, onde os produtos em processo movem-se no sentido direto de seus roteiros de produção e são processados pelos trabalhadores que se posicionam ao longo da linha de produção, como pode ser visto na figura 1.

Quanto ao ponto de vista econômico, pela própria lógica da produção em massa, também se deveria presumir o consumo em massa, assumindo-se que com a capacidade crescente de consumo da população norte-americana e a redução dos custos de produção proporcionados pela linha de montagem, os lucros adviriam não da margem de lucro, mas sim do volume de vendas (Hoop e Spearman, 2000).

**Figura 1- Linha de produção do Ford T (Fonte: Liquibrasil 2015)**



O sistema social foi enfim a base que possibilitou o sucesso fordista. Economicamente, em tese, a produção em massa proporcionaria mais empregos, redistribuição de renda e mais consumo. Baseado na compensação financeira por produtividade ficou estabelecido o ciclo em que a maior produtividade resultaria em maiores salários e conseqüentemente maior consumo, a satisfação com a possibilidade de consumir mais reinicia o ciclo aumentando novamente a produtividade.

Um fator importante no Sistema Fordista é a utilização intensiva da Administração Científica, desenvolvida por Taylor. Antes de Taylor as administrações das manufaturas confiavam a execução de tarefas aos trabalhadores sem apresentar-lhes métodos e procedimentos, o trabalho era realizado de acordo com a experiência e conhecimento adquiridos pelas pessoas, seja no próprio laborar, seja como aprendiz de algum mestre que já conhecesse o trabalho a ser realizado. Portanto não havia uniformidade na execução de processos nem conformidade nos produtos processados.

A partir dos estudos de Taylor a administração científica cria hábitos, padrões, procedimentos e medidas de desempenho, que podem ser resumidas em quatro pontos, aplicação da ciência ao trabalho, seleção e desenvolvimento de trabalhadores, combinação entre a seleção do pessoal e a ciência do trabalho e a cooperação entre gerentes e trabalhadores. Assim regras são elaboradas para direcionarem os trabalhos.

O estudo de tempos e métodos, a seleção do trabalhador mais adequado a cada tarefa, a determinação de tempos padrão, o aumento da supervisão dos trabalhos a formalização da estrutura hierárquica, o uso de ferramentas de melhoria da produtividade, as fichas de orientação para a execução de tarefas, a remuneração diferenciada pela produtividade e a determinação de custos padrão foram princípios da Administração Científica que foram absorvidos pelo Sistema Fordista de Produção.

Pode-se então resumir as principais características do Sistema Fordista:

- a) tarefas restritas e especializadas;
- b) arranjo físico dedicado a um mesmo produto e alta padronização deste;
- c) remuneração baseada na produtividade individual;
- d) produção empurrada;
- e) produção em massa e premissa de consumo em massa;
- f) estrutura organizacional formal e verticalizada;
- g) decisões estratégicas estritamente *top down* e
- h) utilização dos princípios da Administração Científica.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA

A Toyota Motor, fundada em 1937 por Kiichiro Toyoda, embora houvesse iniciado-se na indústria automobilística especializada em viaturas militares, que serviriam às forças armadas do Japão, ao final da segunda guerra mundial começou prepara-se para a produção de automóveis leves em larga escala.

Contudo naquela época havia uma enorme distância entre o Japão pós guerra, debilitado pela perda de mão de obra adulta masculina, com seus poucos recursos naturais praticamente exauridos pelo esforço de guerra e pela perda de territórios coloniais, desorganização e destruição de seus parques industriais e quem seria seu principal competidor, os Estados Unidos, já grande produtores de automóveis, com técnicos e engenheiros qualificados, vasta disponibilidade de recursos naturais e todo um mercado já bem estabelecido, grandes parques industriais e muito dinheiro para investir na produção e para consumir o que for produzido..

Entretanto, tais dificuldades foram importantes para o futuro êxito da empresa.

Inicialmente a Toyota, como as demais empresa automotivas da década de 1950, tentava reproduzir o sistema fordista em suas plantas, porém sem sucesso.

Em 1956, porém, Taichi Onho, então engenheiro-chefe da Toyota, vai aos Estados Unidos visitar as linhas de produção da Ford e partir desta visita os rumos da Toyota começam a mudar (Onho, 1988).

Onho constata que algumas práticas fordistas não eram aplicáveis ou desejáveis no contexto do Japão:

- havia estoques intermediários em excesso, resultado do foco na produtividade individual;
- o mercado japonês era menor e demandava maior variedade que os grandes volumes produzidos nos EUA;
- colaboradores eram subutilizados, fazendo apenas atividades superespecializadas;
- a produção e o projeto de produtos e processos estavam distanciados, resultando em redução da qualidade ao longo do processo de transformação.

Os ensinamentos que Onho obteve em suas visitas e as reflexões que fizera acerca dos problemas da produção fordista, resultaram na ideia central do Sistema Toyota de Produção, a redução de desperdícios.

A lógica quanto ao desempenho da produção também mudou, anteriormente pensava-se num mercado com pouca concorrência onde os preços dos automóveis eram estabelecidos pela empresa a partir da soma dos custos de produção com as margens de lucro desejadas.

A partir de então a lógica passaria a ser outra, o lucro desejado ou possível, é resultado da diferença entre o preço que o mercado está disposto a pagar pelo bem e os custos de produção, que devem ser reduzidos sempre que possível, porém sem negligenciar a qualidade.

Para atingir os objetivos delineados a Toyota com o passar dos anos e de forma iterativa, foi construindo seus princípios, princípios estes que a levariam à liderança mundial no mercado de automóveis.

Assim a Toyota procurou identificar e reduzir os desperdícios ao longo da cadeia de valor:

- excesso de estoques de produtos acabados;
- excesso de estoques em processo;
- excesso de estoques de insumos e matérias primas;
- perdas no transporte e movimentação;
- perdas no processo de transformação e
- retrabalhos.

A percepção de que tais desperdícios devem ser evitados, para que se aumente o lucro da empresa vai ao encontro de dois dos pilares do aumento de ganhos previstos por Goldratt (1984), quais sejam, a redução de inventários e a redução de custos operacionais.

Esse foco na redução de desperdícios possibilitou que, durante a crise internacional do petróleo na década de 1970, a Toyota emergisse como grande competidora no cenário mundial, ora as condições de concorrência convergiam para a eficiência em custos e a Toyota estava preparada.

Desde então várias montadoras ao redor do mundo tentaram reproduzir o Sistema Toyota de Produção a partir de seus pilares, o *jidoka* e o *just in time*, a maioria sem sucesso.

O *Jidoka* baseia-se na separação homem-máquina e no *poka yoke*.

A separação homem-máquina preconiza que algumas funções da máquina, como a detecção e correção de falhas, a parada de funcionamento por iminência de erro e o diagnóstico de falha devem, quando possível, serem automatizadas, deixando para o homem funções que exijam maior flexibilidade, desta forma cada colaborador poderia operar várias máquinas ao mesmo tempo.

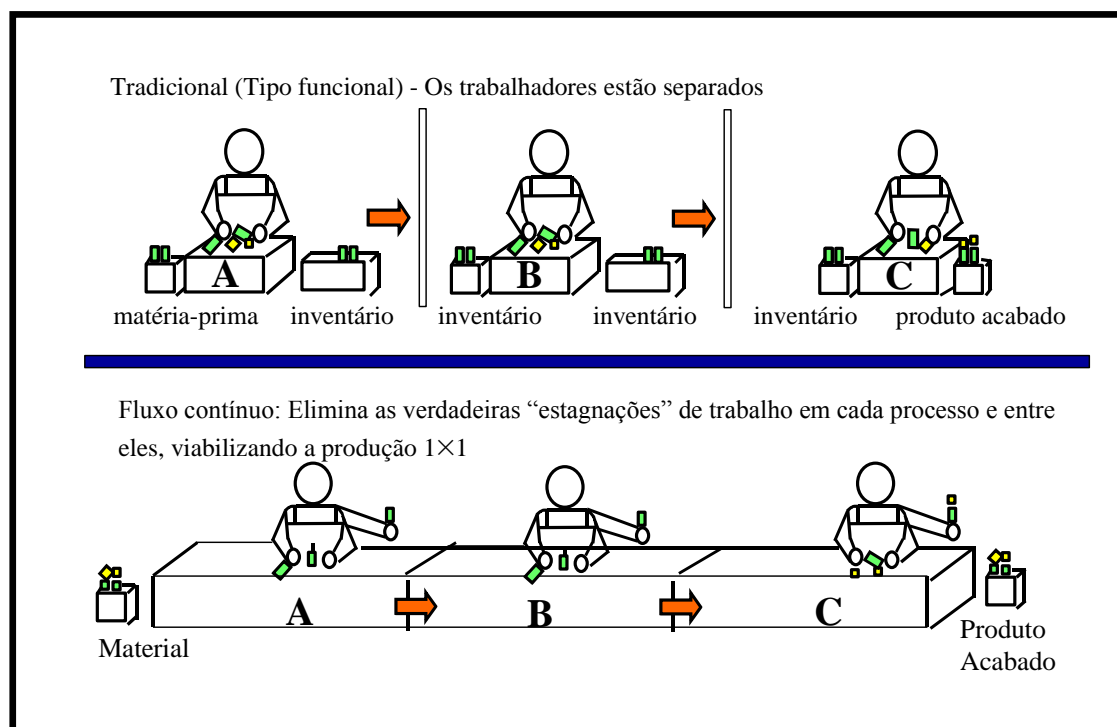
A separação homem-máquina é concretizada através do *poka yoke*, que é um dispositivo que substitui o homem na realização das atividades de detecção, correção e diagnóstico de falha.

O *just in time* tem como bases o fluxo contínuo de produção (figura 2), a produção puxada pela demanda e a utilização do *takt time*.

O fluxo contínuo de produção resulta na redução do lead time do processamento e na redução de estoques entre tarefas e para ser implementado pode requerer o rearranjo físico da produção, utilizando por exemplo arranjos celulares.

A produção puxada é a forma de traduzir o *just in time* em procedimento operacional, produzindo as quantidades certas, dos produtos certos, no momento certo. Para que isso ocorra um processo a jusante deve sinalizar suas imediatas demandas para o processo mais próximo a montante, assim o ritmo da produção é ditado pelo processo mais a jusante da operação, seja este um cliente interno ou externo.

**Figura 2. Fluxo Contínuo de produção (Fonte: Ghinato,P : 2000)**



O *takt time* é definido como a razão entre o tempo disponível para produzir e a demanda do cliente (em qualquer etapa da cadeia de valor) e é expresso em unidades de tempo por unidades demandadas. O *takt time*, portanto determina a velocidade de processamento dependente da demanda.

Também fazem parte do Sistema Toyota, o *kaizen*, ou seja, a melhoria contínua e o *heidjuka*, que é o nivelamento da produção.

Assim, de forma simplificada, o Sistema Toyota tem como características:

- a) a produção puxada pela demanda;
- b) o fluxo contínuo de produção;
- c) a velocidade de produção baseada na razão entre o tempo disponível para produzir e a quantidade demandada;
- d) a separação homem-máquina;
- e) a automatização de algumas funções da produção;
- f) o nivelamento da produção e
- g) a melhoria contínua.

O SISTEMA DE PRODUÇÃO VOLVO

O sistema de produção desenvolvido pela Volvo, similarmente ao da Toyota, teve como mola impulsora a escassez, contrariamente ao modelo fordista, nascido e expandido pela abundância.

No caso da sueca Volvo porém, tratava-se de uma escassez nascida da abundância. Entre as décadas de 1960 e 1970 a Volvo sofre de escassez de oferta de mão de obra nacional devido ao baixo desemprego e à alta escolaridade dos trabalhadores, amparados ainda por sindicatos fortes e, portanto com baixa demanda por trabalhos manuais e repetitivos.

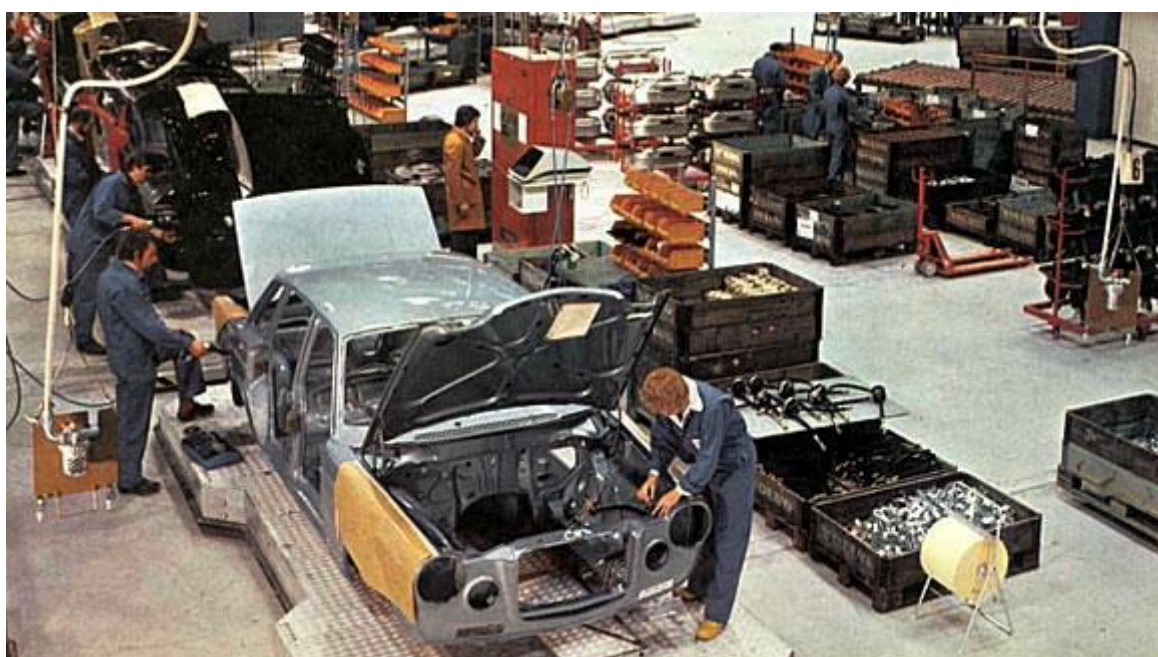
No início da década de 1970, Pehr Gustaf Gyllenhammar, então diretor executivo da Volvo vislumbra na abordagem sociotécnica a solução para os problemas de mão de obra, ora num país com alto índice de desenvolvimento humano, com profissionais bem pagos e escolarizados, os empregos deveriam ser atraentes.

Segundo Aggarwal e Aggarwal (1985) o Sistema Volvo foi o modelo sueco de gestão posto em prática e expressava as características da sociedade sueca, já Dundelach e Mortensen (1979) entendiam-no como uma maneira diferente de competir no mercado mundial de veículos leves, como uma marca que valorizava pessoas e tinha responsabilidade social.

Segundo Wood(1992) a planta de Kalmar em 1974 foi a pioneira na introdução das inovações sociais e tecnológicas do novo modelo, logo seguida pelas plantas de Torsland em 1981 e Uddevalla em 1989. A introdução gradativa das inovações nestas plantas serviu como guia de experimentação dos novos conceitos, calcados na ideia de projeto organizacional holográfico, em que o todo é realizado em cada parte, deve haver conectividade e redundância entre elas, a organização deve ser capaz de auto gestão e especialização caminha ao lado da generalização, de outra forma, deve haver capacidade de flexibilidade criativa sem que esta leve a organização ao caos.

Algumas características do sistema são normativas e foram estabelecidas de comum acordo com o sindicato do setor. O ritmo de produção não deveria ser ditado pelos equipamentos, os ciclos de trabalho não deveriam exceder vinte minutos e a realização do trabalho deveria ser realizado em células de trabalho. O ambiente de trabalho também foi aperfeiçoado, dotando-se as unidades de vestiários, áreas de descanso e lazer e adoção de padrões ergonômicos nas células de trabalho.

**Figura 3- Célula de produção da planta de Kalmar (Fonte: <http://myblackbrick.com>)**





A produção seria realizada mesclando-se o trabalho manual com a automação, criando um ambiente de alta flexibilidade onde, as linhas de montagem baseadas em esteiras foram extintas, a montagem seria prevalentemente posicional e produtos intermediários seriam montados por pequenos grupos, estimulando o uso da experiência e conhecimento dos colaboradores, bem como sua capacidade gerencial auto organizativa (Ghinato, 1996).

Destarte pode-se resumir sucintamente as características do Sistema Volvo:

- a) alta flexibilidade de produto;
- b) adoção extensa da perspectiva *bottom up*,
- c) produção em células de manufatura;
- d) aplicação de padrões ergonômicos nas células de trabalho;
- e) ciclos de trabalho reduzidos;
- f) mescla de trabalho manual com automação de equipamentos;
- g) conectividade entre as partes da organização e
- h) valorização da especialização aliada a generalização.

### O (EMERGENTE) SISTEMA DE PRODUÇÃO HYUNDAI

Fundada por Chung Ju Yung em 1946 como uma oficina mecânica, em duas décadas o grupo Hyundai já operava em setores que iam da construção civil e naval até a fabricação de automóveis, esta iniciada em 1967.

Após oito anos fabricando automóveis, a Hyundai inicia a tentativa de adoção do Sistema Toyota de Produção. O homem escolhido para realizar as adaptações para o Sistema Toyota foi Seiyu Arai, que fora engenheiro da Mitsubishi e compartilhava das idéias de Taichi Onho.

Ao longo das últimas duas décadas, O sistema Toyota tem demonstrado enorme influência sobre a reestruturação da indústria automotiva. Isto é evidenciado pela percepção em curso de Sistema Toyota como modelo "Classe Mundial" de fabricação.

Na verdade, o sistema Toyota foi disseminado para outros fabricantes de automóveis e outras indústrias em todo o mundo, sob diversas formas-transplantes, joint ventures, aprendizagem imitativa, e consultorias(JO, 2012).

Fabricantes coreanos não foram exceção na tentativa de adotar o sistema Toyota, de modo melhorar suas eficiências operacionais e a competitividade das empresas. O sistema Toyota foio ponto de referência principal para fabricantes de automóveis coreanos.

Contudo, ainda segundo Jo (2012), no período de introdução do Sistema Toyota, devido a escassez de recursos da Hyundai, a eliminação de desperdícios(*Muda*) tornou-se prioridade, seguidas do nivelamento racional da produção(*Mura*) e eliminação do excesso de estoques(*Muri*). Subverteu- se portanto a ordem original sugerida por Onho, ou seja *mura, muda e muri*.

Embora a Hyundai tenha adotado partes do Sistema Toyota, foi dada pouca atenção ao controle dos estoques de matérias primas, em processo e de acabados e as plantas acumulavam estoques. Veio então a crise da segunda metade da década de 1990, quando os tigres asiáticos foram fortemente afetados e as vendas declinaram, neste momento a Hyundai mostra um ponto de fraqueza, a negligência no controle de estoques e da produção que os gera.

Depois de se recuperar da crise econômica de 1997-1998, a Hyundai oficialmente começou a fazer esforços para desenvolver o seu próprio modelo de produção, denominado *Hyundai Production System*.

Inicialmente determinou-se que alguns métodos e tecnologias deveriam ser adotados:

1. APS (planejamento e programação avançada) Para melhorar a precisão da produção, planejar e manter o nível ideal de estoque de peças e cumprir os prazos de entrega, por controle visual
2. E-BOM (lista de materiais eletrônica) integrar todas as informações acerca de lista de materiais e estoque através do ERP.

3. ERP (planejamento dos recursos da empresa) para integrar todas as informações necessárias para a empresa.

4. SCM (supply chain management) Estabelecer uma rede sistêmica para interconectar processos de fabricação para fornecedores, concessionárias de vendas e clientes.

Na elaboração do Sistema Hyundai a Toyota continuou a ser um marco de desempenho, porém alguns métodos e conceitos da Hyundai diferenciam-se do modelo Toyota, na Hyundai há pouca participaçãoa participação do pessoal de chão de fábrica nas decisões e e parte da produção é empurrada.

O sistema Hyundai tem uma abordagem orientada para a tecnologia e orientada para o engenheiro, minimizando o envolvimento dos trabalhadores, o que está em nítido contraste com sistema Toyota. De fato a Hyundai tem feito investimentos maciços em automação ao longo da última duas décadas, em contraste com a Toyota, onde a automação tem sido tratada como complementar tornando o trabalho de cada colaborador mais eficiente e fácil.

Outra caraterística marcante do sitema Hyundai é a ênfase na produção modular.

A Hyundai estabeleceu um plano de longo prazo para desenvolver uma produção modular de acordo com o sequenciamento das operações. A modularização implicou na terceirização de partes da produção e no aumento da montagem automatizada, reduzindo a demanda por colaboradores.

**Figura 4- linha de produção da Hyundai (Fonte: Hyundai Motor Company : 2015)**





Podemos encontrar outras diferenças nos processos de trabalho da Hyundai e da produção japonesa, manifestados na frequência e amplitude de rotatividade do trabalhador por diversos postos de trabalho. Enquanto na Toyota há uma rotatividade que é realizada a cada 3 ou 4 horas, na Hyundai não há compromisso com a rotatividade.

Pode-se de forma breve enumerar as características básicas do Sistema Hyundai de Produção:

- a) adoção parcial de componentes do Sistema Toyota de Produção;
- b) gestão orientada para a tecnologia e engenheiros;
- c) a perspectiva *top-down* é prevalente;
- d) a produção é feita em módulos e
- e) os trabalhadores são especialistas e há pouca ou nenhuma rotatividade entre postos de trabalho.

### BREVE COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS

Todos os sistemas de produção quando da formulação de seus princípios, expõem o modo de pensar da organização, os objetivos que devem ser alcançados e os meios pelos quais se alcançará tais objetivos. Assim espera-se sistemas diferentes para organizações diferentes, com diferentes objetivos e meios diversos para o alcance dos objetivos, porém há uma certa uniformidade nos sistemas de produção, pois seus princípios e métodos, embora possam ser inovadores, trazem em si a herança de sistemas anteriormente concebidos.

Portanto é possível fazer uma comparação entre as principais características dos sistemas de produção. Tomando por base os quatro sistemas analisados neste trabalho, pode-se afirmar que diferentes sistemas de produção não são concretizados apenas de acordo com as características apontadas no início deste tópico, mas também considerando a realidade social, geográfica e econômica dos locais onde surgem.

Na tabela 1, os quatro sistemas de produção são comparados a partir de suas características básicas.

**Tabela 1- Comparação entre os sistemas**

CARACTERÍSTICAS	SIST. FORDISTA	SIST. TOYOTA	SIST. VOLVO	SIST. HYUNDAI
<b>Volume de Produção</b>	Alto	Médio/Alto	Médio	Médio/Alto
<b>Variedade dos produtos</b>	Baixa	Média/Alta	Alta	Média/Alta
<b>Flexibilidade</b>	Baixa	Alta	Alta	Alta
<b>Perspectiva predominante</b>	<i>Top-Down</i>	<i>Bottom-up</i>	<i>Bottom-up</i>	<i>Top-down</i>
<b>Importância das tecnologias</b>	Importantes	Auxiliares	Auxiliares	Orientadoras
<b>Especialização do trabalhador</b>	Especialistas	Especialistas e generalistas	Especialistas e generalistas	Especialistas

Analisando a tabela pode-se ver que por vezes um bom nível de flexibilidade e variedade podem ser alcançadas mesmo em sistemas com orientações e perspectivas diferentes. O Sistema Fordista, fortemente orientado para o produto, realiza ganhos através da economia de escala, é pouco flexível e os colaboradores limitam-se a tarefas rotineiras e superespecializadas e a orientação da produção é *Top-Down*, Já o Sistema Hyundai, embora tenha em comum com o Sistema Fordista a especialização do trabalhador e a perspectiva *Top-Down*, tem maior flexibilidade e oferece maior variedade. Por outro lado, se comparados os Sistemas Volvo e Toyota, haverá coincidência em quase todas as características, embora sejam concepções de natureza e aplicabilidade completamente diferentes.

Portanto para compreender um sistema de produção não basta conhecer suas características básicas, deve-se entendê-lo nos seus fundamentos, através de sua história completa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas abordados nesse estudo mostram que, ao contrário do que pode-se pensar, mais do que apenas um conjunto de procedimentos, engloba também aspectos mais profundos das organizações. A denominada "cultura organizacional", tem um enorme impacto no sistema de produção, diversas empresas tentaram replicar o Sistema Toyota de Produção, porém sem sucesso. Inicialmente atribuiu-se o fato ao modo de pensar e agir dos japoneses, mas como lembram Spear & Bowen (1999), outras empresas japonesas como Suzuki e Mitsubishi também falharam na implementação do Sistema Toyota, afirma-se que o sucesso da Toyota é a cultura do método científico, para cada inovação são realizados testes de hipótese e esta cultura está disseminada por toda organização, em suas diversas plantas.

Quando uma cultura se enraíza é difícil mudá-la ou conviver com as mudanças que advém de novas culturas "artificiais", assim seria praticamente impossível fazer com que um trabalhador da linha de produção do Ford T se habituasse ao trabalho auto organizado e realizado em células, seria necessário um enorme emprego de tempo para a aculturação. Por outro lado, hoje nenhum trabalhador da Volvo aceitaria trabalhar numa linha de produção como a do Ford T, com trabalhos repetitivos, sem flexibilidade e quase nenhuma participação nas decisões relativas a produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGGARWAL, C. S.; AGGARWAL, S. The management of manufacturing operations: an appraisal of recent developments. *International Journal of Production Management*, vol. 5, n. 3, p. 21-38, 1985.
- ANTUNES JUNIOR, J.V.& KLIEMANN NETO F.J. & FENSTERSEIFER J.E. Considerações Críticas sobre a Evolução das Filosofias de Administração da Produção: do Just-in-Case ao Just-in-Time. *Revista da Administração*. São Paulo, 1989.
- CLARKE, C. *Automotive Production Systems and Standardization: From Ford to the Case of Mercedes-Benz*. Springer Science & Business Media, 2005.
- DUNDELACH, P.; MORTENSEN, N. Danemark, Norvège, Suède. In: BIT: Les nouvelles formes d'organisation du travail. Genève: Bureau International du Travail, 1979. p. 11-51.
- GHINATO, P. *Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time*. EDUCS. Caxias do Sul, 1996.
- GOLDRATT, E.; COX, J. *The goal: excellence in manufacturing*. North River Press, 1984.
- HOPP, W.J.; SPEARMAN, M.L. *Factory Physics: foundations of manufacturing management*. 2nd.edition., Chicago: Irwin/McGraw Hill, 2000.
- LEE, B. H. e JO, H. J. The mutation of the Toyota Production System: adapting the TPS at Hyundai Motor Company. *International Journal of Production Research Volume 45, Issue 16, 2007*.
- JO, H.J. The Formation and Change of Hyundai Production System: An Institutional Perspective. *Gerpisa colloquium*, Krakow, 2012.
- KARMAKAR, U. Getting control of just-in-time. *Harvard Business Review*, vol. 67, p.122-131, 1989.
- NUNES, F.L. *Sistema Hyundai de produção: uma proposição de modelo conceitual*. São Leopoldo, UNISINOS, 2015.
- ONHO, T. *Toyota production system: beyond large-scale production*. Cambridge, MA: Productivity Press, 1988.
- SANDBERG, A. et Al. Enriching Production: Perspectives on Volvo's Uddevalla plant as an alternative to lean production. *Munich Personal RePEc Archive*, Stockholm, Sweden, 2007.
- SPEAR, S e BOWEN, H.K. Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção. *Harvard Business Review* ed. setembro / outubro.1999.
- WOMACK, J. P, JONES, D.T. & ROOS, D. *The machine that changed the world*. New York MacMillan, 1990.