

A MÁQUINA QUE MUDOU O MUNDO: BASEADO NO ESTUDO DO MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY SOBRE O FUTURO DO AUTOMÓVEL

Pedro Henrique Alves Batista¹

Diante do tamanho do impacto que causou na indústria automobilística, “A máquina que mudou o mundo” se tornou um clássico mundial que revolucionou o processo de produção automobilístico. Baseado numa intensa pesquisa realizada em 14 países espalhados pelo mundo, nas mais diversas montadoras de automóveis, com a duração de cinco anos e orçado em cinco milhões de dólares, o livro é um empreendimento que lida com o processo de transformação do sistema de produção em massa para produção enxuta. Essa pesquisa se tornou a maior avaliação corporativa realizada em todo o mundo com tamanho rigor nos métodos de pesquisa em questão. Sendo assim, esse estudo impulsionou o IMVP-MIT – *International Motor Vehicle Program – Massachusetts Institute of Technology* – a dar continuidade aos estudos e pesquisas, abrangendo outras áreas além do que se refere ao sistema de produção de carros. Os líderes desse estudo, Jim Womack, Dan Jones e Dan Ross focaram na utilização de novas tecnologias de desenvolvimento de veículos de maneira mais econômica e eficiente no que diz respeito ao modelo de produção enxuta, visando o seu potencial de mercado.

Tomando como base o início da produção em massa com Henry Ford eles conseguiram, de forma brilhante, dimensionar as principais causas e consequências do novo sistema de produção, conhecida como *Lean Production* (produção enxuta). Tendo em vista o potencial de grandes transformações no sistema produtivo, que até então era em sua grande maioria realizado de maneira artesanal, ganhou novas proporções com a linha de montagem móvel. Notadamente a produção em massa possuía influências importantes no processo produtivo. As peças produzidas pela Ford, assim como a facilidade que ambas tinham de ajuste, uma em face das outras,

¹ Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Viçosa. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/2954873075967440>.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XII Jul-dez 2015	Trabalho 05 Páginas 88-93
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

e a simplicidade dos modelos contribuíram e muito para o sucesso da produção em massa e para a sucessiva diminuição nos custos dos modelos Ford em larga escala.

No sistema de produção em massa introduzido por Ford em Highland Park ao norte de Detroit foi originada a produção em fluxo, onde as peças a serem utilizadas eram fabricadas internamente em um fluxo contínuo de processos para criação de uma peça exclusiva. As máquinas do sistema produtivo de Ford eram instaladas em sequência e eram mantidas de forma mais simples o possível, mesmo que desse lugar a uma quantidade maior de trabalho manual. A tendência básica explorada pela produção em massa foi o contínuo decréscimo do custo unitário dos produtos à medida que cresce o volume de produção. Essa tendência se mostra como grande potencial diferenciador desse sistema produtivo em relação à produção artesanal.

A partir do sistema de produção em massa, a população mundial passou a ver o automóvel com uma visão bem mais ampla do que aquela que era observada até então. Ele deixou de ser um artigo de luxo para ser um fator de necessidade para quem o utilizava. O que vemos hoje é um complexo sistema de produção, amplo e sistematizado que, em meados do século XX, teve origem com a produção em massa de Ford. Baseado em uma linha de montagem móvel onde sua principal vantagem competitiva era a simplicidade de seus produtos, o sistema de produção em massa conseguiu reduzir consideravelmente o tempo de montagem do modelo mais clássico de automóvel conhecido até hoje, o Ford T.

A partir da adequação do sistema produtivo a uma linha de montagem móvel, a Ford conseguiu ainda reduzir esse tempo de montagem dos modelos, aumentando novamente a capacidade de produção. Os veículos de produção em massa, além de impressionarem por sua alta capacidade de reparação e pelo sistema de linha de montagem móvel, tinham outras características que não eram absorvidas na produção artesanal – que dominava o mercado até então. A força de trabalho era tão eficiente por causa do aperfeiçoamento do funcionário intercambiável (adaptação dos montadores com determinada função), a organização era baseada na substituição da “mão invisível” imposta pelo mercado pela “mão visível” da coordenação organizacional. Contavam ainda com ferramentas mais eficientes que funcionavam como chave para a eficácia da produção e, o sucesso dos automóveis de Ford baseava-se nos baixos preços que não paravam de cair.

Durante um bom período de tempo, a produção em massa se mostrou bastante eficiente, porém passou a incorrer em alguns problemas administrativos. A especialização da engenharia resultou em terríveis disfunções e conflitos para verificação de subordinações dentro da organização, essa por sua vez, se tornou muito burocrática e com problemas sem soluções à vista, sendo que também existiam dificuldades com relação ao tamanho dos carros.

A produção em massa teve seu amadurecimento na década de 1920 e torna-se difícil descrever esse novo 'sistema maduro', o que se sabia é que ele possuía pontos fortes, mas também possuía pontos fracos. Alfred Sloan na *General Motors*, por sua vez, se tornou complemento necessário de Ford para a consecução da produção em massa. Ele identificou os principais problemas administrativos desse sistema de produção – a administração profissional dos enormes empreendimentos necessários e tornados possíveis com as novas técnicas de produção, e o aperfeiçoamento dos produtos básicos de Ford, para servir a todos os “bolsos e propósitos” – e deu o significado que possuímos hoje de produção em massa. Ford teve sucesso dentro da fábrica e Sloan no sistema administrativo, formando o sistema produtivo quase perfeito. Sendo assim a GM passou a absorver grande parte do mercado automobilístico e se tornou uma grande concorrente para a Ford.

Momentos após a segunda guerra mundial, montadoras como a Volkswagen, a Renault e a Fiat dominavam a tecnologia da produção em massa e concorriam entre si. Foram então adaptando seus modelos de carros com novos elementos que serviam como um atrativo para os compradores. A partir de então, a alta no preço dos combustíveis e o trabalho – que já não era mais visto como provisório – contribuíram para a queda no potencial de vendas que as montadoras possuíam.

Como as ideias convencionais para o desenvolvimento das sociedades industriais já pareciam não funcionar e as mesmas não surgem do vácuo, em face dos constantes problemas no sistema de produção enxuta, a família japonesa Toyoda efetuou sua inserção no mercado de carros e caminhões comerciais. Fundaram então a *Toyota Motor Company* que oferecia emprego vitalício e o pagamento crescia gradualmente conforme o tempo de serviço empregado pelo funcionário e não à função específica que ele desempenhava dentro da organização. Eiji Toyoda fez

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XII Jul-dez 2015	Trabalho 05 Páginas 88-93
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

algumas visitas à *Rouge* – fábrica da Ford em Detroit – e identificou os problemas principais que a montadora possuía com a intenção de não incorrer nos mesmos erros que os produtores em massa estavam incorrendo, a partir de então surgiu uma nova concepção do sistema produtivo, a produção enxuta.

As principais novidades da empresa genuinamente enxuta se referem à transferência do máximo de responsabilidade e de tarefas aos trabalhadores que realmente agregam valor aos produtos fabricados. A nova forma de produção possui um sistema de detecção de defeitos, podendo relacionar cada problema à sua derradeira causa assim que descoberto. Para efetuar a implantação da ideia de um novo sistema produtivo seria necessário obter informações básicas de como se funciona o sistema utilizado que se pretende implementar. Sendo assim, a Toyota adequou o seu sistema produtivo de forma que empregavam praticamente a metade do trabalho de engenharia das montadoras de produção em massa e economizavam cerca de um terço do tempo empregado para efetuar o desenvolvimento dos produtos.

As inovações da produção enxuta só foram possíveis a partir de uma série de adaptações e com a utilização de algumas técnicas. O projeto enxuto se baseava em uma política de liderança, trabalho em equipe, comunicação e desenvolvimento simultâneo. Tais características alavancaram o desenvolvimento da produção da Toyota e proporcionaram a ela grande eficiência na produção, assim como maior variedade de produtos e menor tempo de substituição dos mesmos no mercado por novos modelos.

Em geral possuímos em mente que a fabricação de automóveis se baseia numa linha de montagem onde as peças são inseridas para montar um produto final. Essas características, tipicamente referentes à produção em massa, ainda são latentes nos sistemas de produção atuais, porém, representa uma parte mínima de um processo produtivo. Quando falamos de empresas enxutas, elas não precisam ser essencialmente enxutas. Na realidade o que ocorre é uma mescla dos sistemas de produção enxuta e em massa, exceto em algumas montadoras japonesas – como a Toyota – que se desenvolveram com esse princípio desde o início. O que ocorre é que as montadoras que deram início às suas atividades como empresas de produção em massa precisam se adaptar à nova forma de produção que podia proporcionar tamanhos benéficos às montadoras que a utilizavam.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XII Jul-dez 2015	Trabalho 05 Páginas 88-93
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

As montadoras de produção enxuta perceberam que transferindo parte da responsabilidade pela engenharia e pela fabricação das peças para os fornecedores poderiam incorrer em custos ainda menores na produção, sem sobrecarga de trabalho. Nos tempos atuais não encontramos mais empresas com sistemas de suprimentos de produção em massa em sua forma pura, mas a maioria delas utiliza uma mescla dos dois tipos de produção, enxuta e em massa.

Com a utilização dessa nova maneira de produzir, as montadoras – principalmente japonesas – economizavam a metade do trabalho de engenharia dos produtos e um terço no tempo de desenvolvimento dos mesmos, o que estava desencadeando tremenda produtividade. Outros fatores que interferiram na maneira de produzir dos japoneses foram o sistema de uniformidade de produção (*heijunka*) e a eliminação dos estoques de produtos prontos e de matérias primas (*just-in-time*) que economizou muito espaço com o armazenamento de produtos em estoque. Isso só foi possível porque as montadoras passaram a trabalhar baseadas na demanda de mercado, onde elas produziam para uma quantidade pré-determinada de clientes para comprar seus produtos.

Para efetuar esse sistema de produção com a eliminação dos estoques, os japoneses têm um relacionamento que podemos denominar “íntimo”, com seus fornecedores, depositando extrema confiança e recompensando-os com uma distribuição rigorosamente igualitária dos lucros. Já com relação aos seus clientes, os japoneses baseiam as suas atividades na fidelização dos mesmos para que suas expectativas de vendas sejam rigorosamente cumpridas sem nenhuma possibilidade de prejuízo. Como o sistema de produção global oferecia algumas dificuldades aos japoneses, eles optaram por uma diferenciação para uma produção multirregional com sistema de produção integrado e global, onde as montadoras exportam e importam os veículos fabricados especificamente para determinada região. E, como essa multiplicação consecutiva de modelos incorria em um número de custos muito grande, houve uma divisão de centros de responsabilidade de custos. Na realidade existem basicamente três obstáculos para a transformação da produção em massa para produção enxuta, dentre os quais, os produtores em massa são os principais empecilhos em relação a esse processo, onde o pensamento sobre a economia

mundial é ultrapassado e os japoneses privilegiam muito o mercado interno, desacelerando a disseminação da produção enxuta.

A adoção da produção enxuta resulta numa intensa modificação do sistema produtivo mundial e, em decorrência desse potencial de modificação, ela pode interferir também na maneira como trabalhamos e vivemos proporcionando maior satisfação e qualidade de vida. O livro mostra como efetivar a criação de um mundo industrial onde os desafios são compartilhados em todos os níveis estratégicos mesmo que não haja recursos o suficiente. A partir das instalações de montagem, ‘*A máquina que mudou o mundo*’ mostra sistematicamente as principais diferenças entre a produção enxuta e os preceitos de Ford. Depois de uma viagem pelo desenvolvimento de engenharia dos produtos, o livro aborda uma prévia do sistema de suprimento de componentes, que é onde se localiza a principal defasagem do sistema de produção em massa em relação à produção enxuta. As empresas japonesas prezam pela fidelidade de seus fornecedores e pelo comprometimento dos trabalhadores com a organização, que trabalham empenhados para progredir em conjunto com a montadora em questão.

Com a tendência de internacionalização das atividades de produção, surge um novo conceito de empresa enxuta multirregional, onde as montadoras oferecem diferentes veículos adaptados a cada região onde se encontram inseridos. Sendo assim podemos concluir que produzir no modelo enxuto é uma forma mais humanitária de se produzir com superioridade, com os melhores produtos, com maior variedade e com um preço mais acessível, focando na evolução do empregado dentro da empresa e com grandes benefícios em relação à sua carreira e às suas expectativas.

REFERÊNCIAS

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. *A Máquina que Mudou o Mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel.* 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XII Jul-dez 2015	Trabalho 05 Páginas 88-93
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	