

A INFLUÊNCIA DO APQP NO DESIGN DE NOVOS PRODUTOS

Viviane Mantovani Aiex (UNIVILLE) viviane.mantovani@univille.net
Osiris Canciglieri Junior (PUCPR) osiris.canciglieri@pucpr.br

Resumo

O presente artigo apresenta um estudo de caso realizado em uma multinacional pertencente ao setor automobilístico, o qual abordam o uso da metodologia APQP (Advanced Product Quality Planning), onde incluem também ferramentas de trabalho como FMEA, PPAP, Engenharia Simultânea entre outras. O problema detectado está justamente na incorreta aplicação deste método, suas ferramentas e na participação dos envolvidos no projeto. A contribuição deste projeto foi identificar que algumas das fases realizadas no Planejamento Avançado da Qualidade do Produto precisam ser analisadas mais atentamente e que baseadas na Engenharia Simultânea algumas reformulações deverão ser feitas para haver integração e alcance dos objetivos propostos pela equipe. A pesquisa também acrescentou informações importantes em relação à gestão do desenvolvimento de produtos, dando significado à adoção de estratégias, eliminação dos desperdícios, melhoria contínua e outros fatores relevantes na produtividade que vão influenciar diretamente no mercado competitivo. Palavras-chave: Metodologia, Engenharia Simultânea, Competitividade.

1. Introdução

Muitas empresas desejam melhorar a performance do desenvolvimento de seus produtos, contudo nem sempre é possível. Vários fatores influenciam como investimento capital, aperfeiçoamento pessoal e de tecnologia.

A utilização de ferramentas auxiliaadoras no desenvolvimento de produtos vem se aprimorando com o passar dos anos, e naturalmente, pontos positivos e negativos são contabilizados para suprir essas falhas a favor de convalescer um sistema lento, uma organização deficitária, um chão de fábrica sem suporte, fornecedores inaptos, entre outros fatores que inviabilizam toda uma produção industrial, como desunião das equipes: empresa versus cliente, fornecedor, engenharia produto e de qualidade. Tudo somatizado, se reflete em prejuízo no produto lançado no mercado, pois a falta de interação e envolvimento entre os participantes do projeto podem ocasionar atraso do mesmo, defeitos e recusa por parte dos consumidores.

Segundo Aiex et al.(2004) atualmente vivem-se momentos cruciais na economia, com mudanças de paradigmas e de atitudes culturais, assim como o aumento populacional, maior exigência do aprimoramento pessoal, concorrência comercial, entre outros. Isso exige o desenvolvimento de metodologias que garantam diminuição de erros e conseqüentemente, perda de materiais e retrabalhos, com uso de ferramentas que facilitem o alcance mais rápido possível dos objetivos traçados.

De acordo com Aiex et al.(2004) através de pesquisas foi possível observar que com a tal modernização, o avanço tecnológico, o enfoque da globalização entre outros fatores determinantes como, transformações sociais e culturais, políticos e econômicos, resultou em uma competição de “inovações”, ou seja, aquele que usa as melhores ferramentas (métodos / técnicas) e sabe aplicá-los, se destacará em qualquer área de estudo ou investimento.

A introdução da produção em massa foi considerada forte aliada para destaque na competitividade, sendo vista como um marco histórico. Hoje, já não basta pensar apenas neste

modo de produção, é preciso que as empresas sejam mais flexíveis, desenvolva os produtos com maior rapidez e os implementem eficazmente, sendo necessário envolver vários responsáveis pelo sucesso de um projeto como fornecedores, clientes e as principais áreas (finanças, marketing, engenharia, vendas e compras).

2. Breve Histórico Automobilístico – indícios da simultaneidade

A evolução do setor automobilístico foi marcada por um crescimento notável, que não apenas intensificou as pesquisas científicas, mas engrandeceu o trabalho na área de produção. Segundo Heskett (1997), durante a maior parte do século XIX, o progresso do sistema americano havia enfatizado a análise de objetos e mecanismos, dividindo-os em partes constituintes intercambiáveis e projetando-as para a produção em massa mecanizada. Os métodos de Taylor se tornaram amplamente conhecidos nos primeiros anos do século passado com o nome de “gerenciamento científico” e foram amplamente adotados. Neste período intensificaram os testes e começaram a identificar as vantagens e desvantagens do sistema produtivo, como também foram observados os problemas de saúde causados pela pressão psicológica e cansaço físico.

A preocupação com o sistema de produção e a sua eficiência foi realizada primeiramente no desenvolvimento de carros motorizados na Europa. Segundo Heskett (1997) foram os Estados Unidos que produziram os primeiros carros em massa, com baixo preço e com uma enorme rapidez, numa quantidade limitada.

Segundo Martins e Laugeni (2002), nos tempos atuais a modernização da produção reflete como figura principal o consumidor, que acabou gerando nas empresas a necessidade de aperfeiçoamento da produtividade e maior flexibilidade para destacar-se competitivamente.

Segundo Nóbrega et al. (2002), a globalização da economia favorece os países mais desenvolvidos, pois estes possuem tecnologias mais avançadas, maiores recursos e estabilidade econômica permanente, sendo sua capacidade de produzir em larga escala, por um preço mais reduzido, superior a dos países emergentes.

Para McDuffie, Sethuraman e Fisher (1996), japoneses e americanos têm notáveis diferenças estratégias em relação à variação de produtos. A produção de carros nos Estados Unidos têm tradicionalmente acreditado nos altos volumes produtivos onde requerem a obtenção de economia de escala atingindo custos baixos.

Segundo McDuffie, Sethuraman e Fisher (1996), há um conflito evidente nos dados de pesquisa realizados na indústria automotiva, na relação entre o surgimento da complexidade dos produtos variados e o modo de produção.

Contudo, a balança econômica mundial demonstra uma probabilidade maior para dispensar do que agregar mão-de-obra, e provoca um outro fenômeno mundial: a prestação de serviços. É nesse setor que valem muito as características marcantes do novo profissional ajustado a globalização: conquistar novos clientes constantemente, ser criativo e empreendedor.

Segundo Marion Filho et al. (2002), existe uma busca contínua da satisfação do cliente, as empresas devem repensar seus sistemas produtivos, através da utilização plena do processo, eliminando totalmente o desperdício. Um mau gerenciamento organizacional relativo aos recursos humanos, materiais, finanças, entre outros, refletirá em desperdícios para a empresa.

3. Estratégia da produção

Como em todas as organizações a função produção também necessita do emprego de metodologias para a sua eficiência. Para Gupta e Dutta (1994), o lançamento de novas fábricas com alta tecnologia é uma tarefa complexa de se planejar e, várias estratégias têm de

ser decididas ao mesmo tempo, através da integração das abordagens. Na Engenharia Simultânea/Concorrente, muitas funções são realizadas juntas, tais como: desenvolvimento do conceito, estilo, engenharia de produto, engenharia de processo e logística. É preciso combinar o manuseio dos sistemas de processos nas atividades.

Para Ettlíe (2000), há uma insatisfação do estado-da-arte no que se refere ao consumo de novos produtos e serviços para o mercado. Muitas empresas têm gastado muito dinheiro tentando melhorar os processos, montando times de trabalho na Engenharia Simultânea que não estão conseguindo sustentar suficientemente o melhor caminho para isto. Segundo Ettlíe (2000) a realização de uma pesquisa feita com seis empresas demonstraram ter os mesmos problemas. As principais questões apontadas foram: início e finalização confusos para a prática da Engenharia Simultânea; quais medidas usar para dar andamento ao desenvolvimento e lançamento de novos produtos; múltiplas localizações; liderança e especificação das mudanças.

Segundo Slack et al. (1999), a estratégia é um compromisso com a ação, os gerentes precisam tomar decisões que de certa forma resultarão em conseqüências que poderão afetar sensivelmente a empresa, como aumento dos lucros ou perda de mercado por exemplo, tudo dependerá da forma estratégica adotada. Os autores Slack et al. (1999), definem uma hierarquia estratégica que operam de forma integrada, composta de: Estratégia corporativa da organização: que orientam e conduzem a corporação em seu ambiente global, econômico, social e político; Estratégia de negócios: que estabelece sua missão e objetivos individuais, e também, definir como pretende competir em seus mercados; Estratégia funcional: é aquela que conduz suas ações no âmbito do negócio.

Diferentes estratégias de inovação requerem diferentes alocações de recursos humanos, materiais e financeiros, podendo ser classificadas segundo Baxter (1998) como:

- a) Estratégias ofensivas, são adotadas pelas empresas que querem manter liderança de mercado, colocando-se sempre à frente dos concorrentes. Elas dependem de investimentos pesados em pesquisa e desenvolvimento para introduzir inovações radicais ou incrementais de seus produtos. As estratégias ofensivas são pró-ativas e trabalham com perspectiva a longo prazo para o retorno dos investimentos. Ela é conseqüência de uma forte cultura inovadora dentro da empresa, onde devem existir várias equipes dedicadas à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. Empresas desse tipo costumam dar grande importância às patentes que garantem o monopólio durante um certo tempo. Esse período de tempo em que a empresa praticamente não encontra competidores no mercado para o produto lançado, é essencial para obter lucro e recuperar os investimentos realizados no desenvolvimento e também para compensar os custos decorrentes das falhas inevitáveis de alguns produtos;
- b) Estratégias defensivas, são usadas pelas empresas que querem seguir as empresas líderes. Contudo, deliberadamente, deixam que outras empresas arquem com custos maiores de desenvolvimento e corram o risco para abrir novos mercados. Esse tipo de estratégia é chamado de “segunda melhor” e depende da rapidez com que as empresas conseguem absorver as inovações lançadas por outras e introduzir melhorias naqueles produtos pioneiros. Isso pode ser feito com custos menores e menos riscos em relação às líderes, mas também terá menor lucratividade;
- c) Estratégias tradicionais, são adotadas por empresas que atuam em mercados com uma linha de produtos estáticos, onde existe pouca ou nenhuma demanda de mercado para mudanças. As inovações são pouco relevantes, limitando-se a mudanças mínimas no produto para reduzir custos, facilitar a produção ou aumentar a confiabilidade do produto.

As empresas tradicionais são pouco equipadas para introduzir inovações, mesmo que sejam forçadas a isso por pressões competitivas. Se essa pressão for muito forte, é possível que não suportem, acabando por sucumbir;

- d) Estratégias dependentes, são adotadas por empresas que não tenham autonomia para lançar os seus próprios produtos, pois dependem de suas matrizes ou de seus clientes para a introdução de inovações. Isso ocorre com empresas que são subsidiárias de outras ou aquelas que trabalham sob encomenda, são representadas tipicamente por fabricantes de peças ou componentes em que o projeto é definido pela grande empresa montadora, como acontece no caso da indústria de autopeças. As inovações geralmente se limitam às melhorias de processo. A pesquisa, mostra a importância relativa das diversas atividades relacionadas com a inovação de acordo com a estratégia empresarial. A estratégia ofensiva exige um bom domínio de todas as atividades e isso ocorre em menor grau, para a estratégia defensiva. As estratégias tradicional e dependente, exigem um alto padrão da engenharia de produção para atender à variedade de encomendas feitas pelos clientes ou pela matriz, como visto na Tabela 1. Os asteriscos indicam o grau de necessidade de atuação de cada estratégia, quanto mais asteriscos, maior devem ser a relação com a atividade.

Tipo de estratégia	Pesquisa e desenvolv.	Projeto inovador	Prazo de entrada no mercado	Engenharia de Produção	Marketing	Patentes
Ofensiva	***	***	**		***	***
Defensiva	*	***	***	**		*
Tradicional				***		
Dependente				***		

Fonte: O autor

Tabela 1- Diferentes estratégias empresariais exigem diferentes prioridades no uso das atividades ligadas ao desenvolvimento de produtos.

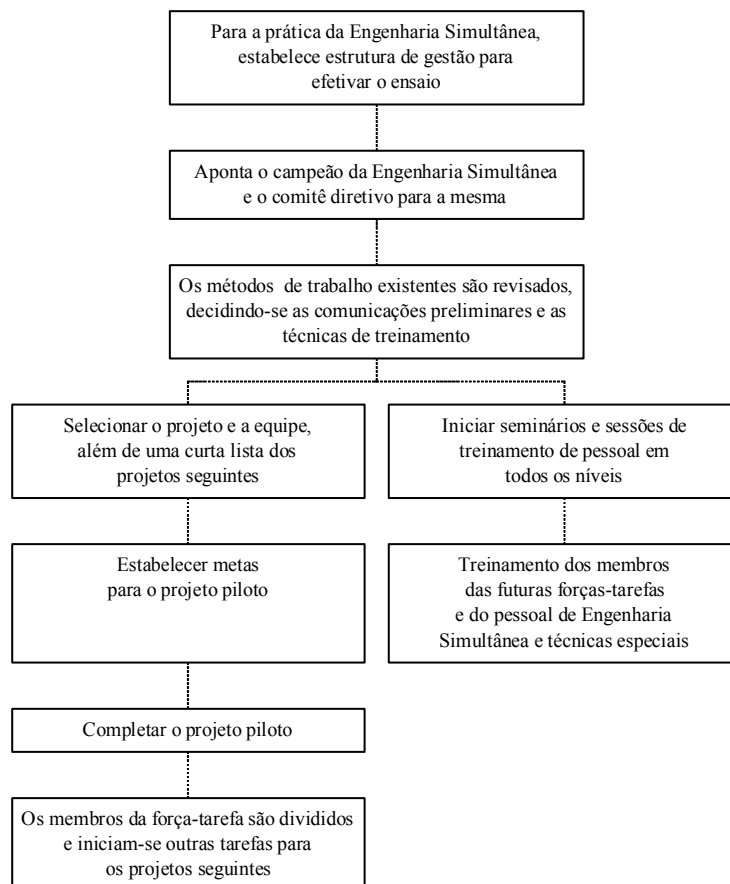
4. Inovação nos negócios

Inovar, não visa somente contemplar a competitividade mas também a mudança cultural de uma empresa e a elaboração de formas estratégicas que contribuam na produção agregando valor aos produtos, sendo essencial para os negócios. E, Devido a alta concorrência, a pressão inovadora cresceu muito e a necessidade de modificação vem aumentando cada vez mais nos últimos anos. Segundo Skinner (1985), na manufatura existe uma dificuldade em conciliar as atividades ligadas à produção e a estratégia corporativa. Durante muito tempo a manufatura do produto foi liderada por engenheiros industriais e especialistas. Os resultados eram executivos que tinham tendência em evitar o envolvimento com a manufatura enquanto que os gerentes industriais eram ignorados da estratégia corporativa.

5. Gestão da Engenharia Simultânea

A Engenharia Simultânea deve sempre ser estimulada em cada novo empreendimento na empresa, as pessoas devem levar a sério esta nova filosofia. Com a efetivação da Engenharia Simultânea se ganha uma maior integração entre os setores envolvidos e das atividades, melhor qualidade do produto e flexibilidade devido a demanda de produtos diferenciados no mercado. Os maiores benefícios seriam a redução dos custos (menos falhas), ganho no tempo, melhoria no desempenho devido às equipes multidisciplinares, sinergia entre o projeto e a fabricação.

As maiores dificuldades encontradas podem ser classificadas como resistência a mudanças, falta de aperfeiçoamento dos profissionais e não envolvimento do grupo no projeto. Para Hartley (1998), o ideal é treinar os integrantes da força-tarefa para o projeto piloto e estabelecer metas, todos são responsáveis pelo funcionamento do projeto e cada atraso afetará todo o processo, como ilustrado na Figura 1. No desenvolvimento dos produtos o mais indicado é tentar agregar valor à operação e verificar se eliminando algum componente ou os elementos que compõem o equipamento, entre outros, melhora a eficiência do trabalho. Tudo deve ser questionado para favorecimento do produto e, manter a competitividade da empresa no mercado. As maiores dificuldades encontradas podem ser classificadas como resistência a mudanças, falta de aperfeiçoamento dos profissionais e não envolvimento do grupo no projeto. Para Hartley (1998), o ideal é treinar os integrantes da força-tarefa para o projeto piloto e estabelecer metas, todos são responsáveis pelo funcionamento do projeto e cada atraso afetará todo o processo, como ilustrado na Figura 1. No desenvolvimento dos produtos o mais indicado é tentar agregar valor à operação e verificar se eliminando algum componente ou os elementos que compõem o equipamento, entre outros, melhora a eficiência do trabalho. Tudo deve ser questionado para favorecimento do produto e, manter a competitividade da empresa no mercado.



Fonte: Hartley (1998)

Figura 1 - Etapas para implantação da Engenharia Simultânea.

O seu futuro é visto na integração total dos departamentos, mudança cultural da organização, envolvimento da equipe, possuir um mesmo banco de dados para todos os setores da empresa. Sendo, que o objetivo principal da Engenharia Simultânea é favorecer a comunicação entre os departamentos e desenvolver produtos com maior qualidade em que as atividades de engenharia sejam executadas em paralelo.

A relação entre a Engenharia Simultânea e gerenciamento de projetos é a visão diferenciada no desenvolvimento dos produtos. Antes, a forma convencional de executar os projetos era esperar que cada etapa fosse realizada para que se iniciasse outra, percebia-se as falhas durante a produção, demorava mais tempo para executá-las e prejudicava a qualidade e entrega do produto. Hoje, a preocupação da Engenharia Simultânea é desenvolver produtos em menor tempo, detectar falhas no início do projeto, o que implica rapidez na correção do problema e em menos custos.

6. Utilização do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto

O Planejamento Avançado da Qualidade do Produto é uma forma de trabalho que foi desenvolvida pela Chrysler, Ford e General Motors para auxiliar as atividades relacionadas ao sistema de qualidade das montadoras, a comunicação entre os setores, clientes e fornecedores, dando apoio ao desenvolvimento do projeto de produtos durante o seu ciclo de vida. O APQP pode ajudar os fornecedores automotivos na busca para eliminar os erros encontrados por engano, sem mesmo ter criado um sistema para isto.

Segundo a Daimler Chrysler Corporation et al. (1997), esta forma de trabalho, consiste em planejar (seria a parte de desenvolvimento de tecnologias e o conceito mais indicado para uma estratégia eficaz); realizar (seria a parte de desenvolvimento do produto/processo e análise do protótipo); estudar (seria a parte de confirmação do produto e validação para fabricação); agir (seria a melhoria contínua, ou seja, treinamento de pessoal, prêmios, constante aperfeiçoamento dos setores, profissionais, entre outros). Garantindo assim, que as fases sejam realizadas nos prazos determinados, assegurando maior satisfação do cliente, conforme mostra a Tabela 2.

FASES	CONCEITOS
1	Vem o conceito do produto, onde é preciso planejar e definir o programa para a sua aprovação
2	Com a sua aprovação é realizado o protótipo e segue-se a verificação do projeto e desenvolvimento do processo
3	Com a sua aprovação é realizado o protótipo e segue-se a verificação do projeto e desenvolvimento do produto
4	São feitas as validações do produto e do processo e desenvolvimento do piloto
5	Na produção, é feita análise da retroalimentação e ação corretiva

Fonte: O autor

Tabela 2 - Fases e conceitos do método APQP

No cronograma do planejamento da qualidade do produto as entradas e saídas de cada fase, devem ser descritas pela equipe, sendo que cada etapa percorrida (saídas), servirá de base para a passagem da próxima etapa em ordem numérica crescente, tornando-se um módulo cíclico de trabalho.

7. O uso do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto com ênfase na Engenharia Simultânea

Para a Daimler Chrysler Corporation et al. (1997) as vantagens do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto são poder detectar de forma mais ágil os fatores críticos no projeto e modificá-los mais rapidamente, favorecendo a perfeita finalização do trabalho garantindo um

produto com entrega no prazo, melhor qualidade e custo coerente com o exigido pelo mercado.

A contribuição desta pesquisa foi identificar que algumas das fases realizadas no Planejamento Avançado da Qualidade do Produto precisam ser analisadas mais atentamente e, que baseadas na filosofia da Engenharia Simultânea algumas reformulações deverão ser feitas para haver integração e alcance dos objetivos.

De acordo com Etlie (2000) as empresas não estão satisfeitas com as opções atuais referentes à produção e desenvolvimento de novos produtos e reclamam do alto investimento em busca de soluções que amenizem os problemas. A solução seria realizar pesquisas para determinar as principais fontes causadoras da insatisfação.

Para Hartley (1998), a Engenharia Simultânea não se constitui em um termo de moda, é um modo de vida, um conceito que pode ajustar-se à cultura de qualquer organização, seja pequena, grande ou de qualquer tipo de estrutura. Os gerentes podem moldar a Engenharia Simultânea para que ela se ajuste ao modo em que desejam que operem e aportar outras técnicas que melhorem a eficiência da utilização da mesma.

Pode-se observar, quando Slack (1999) revela que a função produção também precisa do emprego de metodologias, dando exemplos de estratégias, e que os consumidores têm influência direta no desempenho e produção dos produtos, defendem custo razoável, maior qualidade, flexibilidade, rapidez e confiabilidade. Para tudo, a empresa precisa ter uma pesquisa de campo concisa e ter certeza da capacidade em atender aos requisitos desejados pelos clientes, o que envolve outras áreas de apoio, como marketing, engenharia, finanças, compras, produção, entre outros. Constata-se, que para o desenvolvimento de um projeto requer empenho de todos os integrantes e que um setor depende do outro. Cada atitude tomada por um membro da equipe refletirá de maneira positiva ou negativa no andamento do projeto.

Martins e Laugeni (2002), foram significativos para a pesquisa, pois identificaram que é fundamental atender os requisitos exigidos pelos clientes e que para isso é preciso ter uma equipe que saiba conduzir o trabalho agregando valor ao projeto.

8. Considerações finais

Este trabalho de pesquisa apresentou o estudo da metodologia do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto dentro de um ambiente de Engenharia Simultânea. Embora a teoria expresse a necessidade de uma integração entre essas ferramentas de trabalho, na prática esta integração mostrou-se estar num estágio inicial na empresa estudada.

No desenvolvimento da pesquisa observaram-se problemas desde o levantamento bibliográfico (dificuldade em entender o método APQP e suas fases) até às entrevistas e participação do estudo de caso, foi facilmente observada a existência de falhas tanto na área organizacional como na de sistemas (referente às metodologias para desenvolvimento de produtos). As maiores dificuldades identificadas foram: a falta de integração entre os setores; desorganização do grupo pelo não conhecimento do assunto e por não ter pessoal qualificado (falta de treinamentos); a não correta aplicação da filosofia Engenharia Simultânea, demora na implantação, modificação e projeto; perda do histórico (não existe cronograma e metodologia a ser percorrida); falta de cultura e inovação na empresa; a não integração com os fornecedores, dificuldades no cumprimento dos prazos e para obter as definições dos padrões de qualidade por parte do cliente.

Referente às fases do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP) dentro de um ambiente de Engenharia Simultânea foi observado: a falta da correta aplicação e integração

dessas ferramentas de trabalho e análise de risco do projeto.

É preciso melhorar o método APQP e as suas fases criando novas regras, novos critérios de qualidade para que o cliente certifique-se do que a empresa fornecedora pode atingir em termos de qualidade. Este trabalho continuará a ser pesquisado em futuros projetos para constatação da modificação e avaliação dos aspectos positivos e negativos na implementação do APQP baseado na filosofia da Engenharia Simultânea.

Referências

AIEX, V.M., CANCEGLIERI, J.O. e IAROZINSKI, N.A. (2004) - A Importância do uso da Metodologia Científica no Processo de Ensino de Graduação do Curso de Engenharia de Produção. In: Cobem- Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia-Brasilia.

AIEX, V.M., IAROZINSKI, N.A. e CANCEGLIERI, J.O. (2004), Estudo do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto com base na Filosofia da Engenharia Simultânea. In: Conem - Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Belém.

AIEX, V.M.e CANCEGLIERI, O.J. (2004) - Avaliação do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto com base na Engenharia Simultânea – Um Estudo de Caso Para o Setor Automobilístico. In: XI Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru. V.1, p.23-24.

DAIMLER CRYSLER CORPORATION et al. (1997) - Planejamento avançado da qualidade do produto e plano de controle- APQP. Ed. IQA - Instituto da Qualidade Automotiva.

ETTLIE, J.E. (2000) - *Product development-beyond simultaneous engineering. Automotive Manufacturing & Production*. Rochester/NY, v.112, Issue 7, jul.

GUPTA, T. e DUTTA, S. (1994) - *Analysing materials handling needs in concurrent/simultaneous engineering*. International Journal of Operations & Management, v.14, n. 9, p. 68-82.

HESKETT, J. (1997) - Desenho industrial. 2 ed. Rio de Janeiro: J.Olympio, 227 p.

HARTLEY, J.R. (1998) - Engenharia Simultânea: Um Método Para Reduzir Prazos, Melhorar A Qualidade E Reduzir Custos. Porto Alegre: Artes Médicas, 266p.

MACDUFFIE, J.P., SETHURAMAN, K.e FISHER, M.L. (1996) - *Product variety and manufacturing performance: evidence from the international automotive assembly plant study*. Management Science, v. 42, n. 3, mar.

MARION FILHO, J.P. et al. (2002) - O custo do desperdício nas empresas industriais. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba/PR, 23 a 25 de outubro.

MARTINS, P.G.e LAUGENI, F.P. (2002) - Administração da Produção. S.Paulo: Saraiva.

NÓBREGA, D. G. de A. et al. (2002) - A globalização e a evolução do comportamento organizacional. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba/PR, 23 a 25 de outubro.

SLACK, Nigel et al. (1999) - Administração da produção. Edição compacta. S.Paulo: Atlas.