

O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA DE INTEGRAÇÃO E COMPETITIVIDADE NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Henrique Martins Rocha

RESUMO

As organizações tomam decisões de desenvolvimento de produtos baseando-se em projeções que envolvem diversos elos de suas cadeias de suprimento e de valor, simulando como a organização e a cadeia em que ela está inserida vai funcionar - e ser afetada - antes, durante e após o fim da vida deste produto. Este estudo descreve os passos de um processo para desenvolvimento de produtos, as ferramentas a serem utilizadas, seu momento de aplicação e cobertura, critérios de mensuração, avaliação e análise, englobando investimentos, recursos, tempo de desenvolvimento, performance e aceitação no mercado, e expõe como as decisões tomadas com base nessa simulação, se feita de forma adequada, habilita a otimização do ciclo de desenvolvimento / comercialização de produto, diminuindo o grau de incerteza quanto ao sucesso do desenvolvimento, com o aumento da probabilidade de maximização dos retorno sobre os investimentos feitos e sustentabilidade de toda a cadeia de valor.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos, Competitividade, Desenvolvimento de Produtos.

ABSTRACT

Organizations make decisions on developing new products based on projections that involve several links within the supply chain and value chain, simulating on how the organization and its chains will be affected prior, along and beyond the life of the product. This article describes in details the product development process and shows the mapping of links and relationship among market propection and analysis, investments, resources, planned timeframe, performance in the tests and field, market acceptance, sales, financial analysis, logistics and distribution, environmental, legal and social issues and also the cashflow generated by the product into the organization and the chain. It is shown how decisions based on quantitative parameters enable the optimization of the product development / commercialization cycle and reduce the uncertainty, thus increasing the likelihood of ROI maximization and the sustainability of the whole value chain.

Key words: Competitiveness, Product Development, Supply Chain.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos envolve diversos setores de uma organização, bem como organizações externas: conforme Baxter (2003), precisa-se "procurar atender às necessidades de uma ampla faixa de consumidores, explorar todos os canais de Marketing e distribuição e as potencialidades dos pontos de venda. Também deve fazer com que o produto aproveite ao máximo os fornecedores de peças e componentes, os equipamentos de produção e, finalmente, gerar lucro

para a empresa". Por muito tempo, o desenvolvimento de produtos era um processo segmentado: uma equipe de desenhistas projetistas e engenheiros executava os projetos e dimensionamentos e esses projetos passavam à área de métodos e processos, que definia as ferramentas e dispositivos, além de tempos e recursos necessários. Passava-se à área de construção e aquisição de ferramentas, compras, etc., e daí para distribuição, com os produtos chegando ao consumidor final, que não havia sido envolvido ou sequer consultado até esse momento, da mesma forma que fornecedores e distribuidores, que tinham sua participação limitada às cotações e recebimento de pedidos. Esta seqüência de eventos não seguia normalmente um fluxo contínuo, havendo necessidade de diversas idas e vindas para correções, ajustes, etc. Como citado por Sauaia (1996), as áreas funcionais eram "tratadas de maneira estática, como se fossem independentes entre si, o que representa uma grande simplificação da problemática das empresas". Tomasko (1993) também cita que diversas empresas desenvolvem um produto jogando-o de um departamento para outro, acumulando custo e atraso ao processo. O resultado dessa situação é abordada por Baxter (2003), ao citar que "de um modo geral, de cada 10 idéias sobre novos produtos, 3 são desenvolvidas, 1,3 serão lançadas e apenas 1 será lucrativa".

Com a proliferação das técnicas japonesas, como Kanbam, Just-in-time, Círculos de Qualidade, TQC, TPM, etc., percebeu-se que a pulverização dos esforços não era a forma mais eficaz de desenvolver e manufaturar produtos. Menos ainda era o desenvolvimento calcado em tentativa e erro, em que ciclos monta/testa/conserta eram repetidos à exaustão. Conceitos como Engenharia Simultânea e times multifuncionais passaram a ser utilizados dentro das organizações ocidentais e seus benefícios puderam ser sentidos: conforme Shuler (1994), o tempo médio para desenvolvimento de produtos foi reduzido em 30 a 45% e o custo de desenvolvimento em 25-30% em poucos anos.

Mas é necessário desenvolver o que efetivamente tivesse perspectiva de sucesso no mercado: produtos que preencham os anseios dos potenciais clientes. Isso deveria ser feito com base em pesquisas e consultas ao mercado, ao invés de ser calcado unicamente nas experiências pessoais dos gerentes e seus julgamentos. Conforme Baxter (2003), os produtos desenvolvidos com forte orientação para o mercado, ou seja, diferenciados pela Qualidade e valor percebidos pelos clientes como superior aos seus concorrentes, tem 5,3 vezes mais chance de sucesso. Porter (1989) define valor como "o montante que os compradores estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa lhes oferece" e, desta forma, "criar valor para os compradores que exceda o custo disto é a meta de qualquer estratégia". Seu modelo de cadeia de valor, que pode ser observado a seguir:

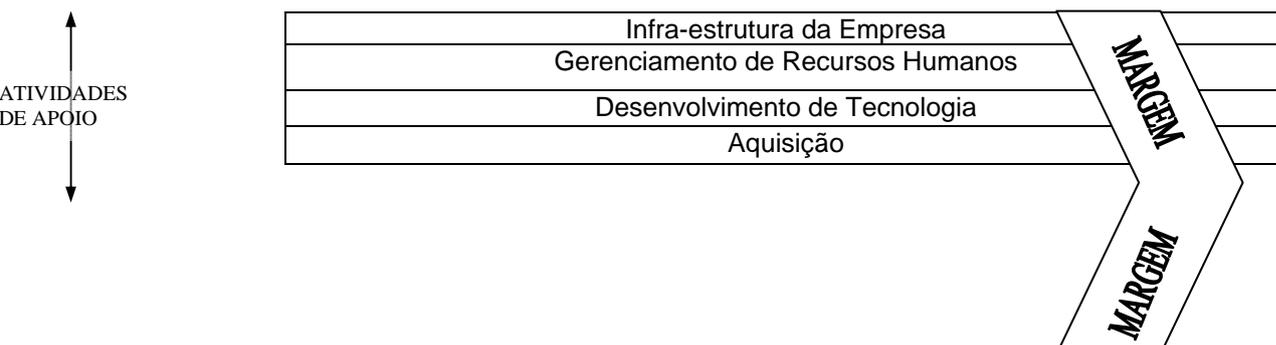




Figura 1: Cadeia de Valor (PORTER, 1989)

A cadeia de valores não é uma coleção de atividades independentes, e sim um sistema de atividades interdependentes (PORTER, 1989), de forma a alcançar a vantagem competitiva da organização. Na realidade, os elos dessa cadeia extrapolam os limites da organização, abrangendo as cadeias de valores dos fornecedores e canais, como pode ser visto na figura a seguir:

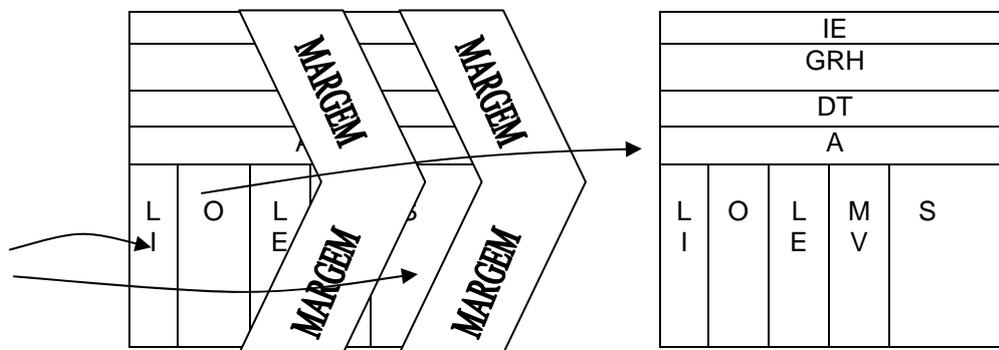


Figura 2: Elos nas Cadeias de Valor (adaptado de Porter, 1989)

Como o fluxo de suprimento que se estabelece numa cadeia entre fornecedores e clientes é antecedido por um fluxo de informações e conhecimento, que ocorre em mão dupla, quanto mais colaborativo, completo e interativo são esses processos, maior a acumulação de conhecimentos e habilidades estabelecidos entre os envolvidos, possibilitando o ganho de produtividade e competitividade em toda a cadeia. Desta forma, o processo de desenvolvimento de produtos de uma determinada organização deve ser gerenciado não de uma forma isolada, limitado à organização em si, mas como um processo multi-organizacional, usufruindo dos conhecimentos e competências de uma rede de valores, que permite a obtenção de altos patamares de competitividade e a excelência no mercado, gerando cada vez mais valor até o consumidor final.

Com a massificação do QFD, alavancado não somente pela eficácia desta ferramenta, mas também pelo marketing institucional das empresas que o utilizavam, percebeu-se que, num processo racional e científico, seria possível capturar as necessidades do mercado, mensurá-las, traduzi-las em termos técnicos e gerenciáveis pela organização. Definido “o que fazer”, cabia agora avaliar se seria um bom negócio fazê-lo: com base no plano de desenvolvimento e com o suporte da área de Marketing, a área financeira desenvolvia os orçamentos, planos de capital e investimentos, fluxo de caixa previsto, etc. No entanto, movimentos inesperados dos competidores, fatores macroeconômicos que

afetassem o mercado como um todo, fatores culturais e sociais, conscientização sobre o meio ambiente, etc., eram fatores que nunca seriam previstos com exatidão. E por não serem previstos, não haveria como a organização ter um apropriado grau de certeza sobre o futuro: quando o presente mostrava um rumo diferente do que havia sido planejado, as organizações razoavelmente flexíveis e ágeis buscariam se adaptar à nova realidade. Enquanto isso, outras sucumbiam ao peso das mudanças no mercado. Baxter (2003) cita que “uma companhia não pode contar apenas com as oportunidades para ter sucesso comercial []. As oportunidades devem ser aproveitadas *apesar* da estratégia adotada pela empresa e não *por causa* dela”.

Souza (2000) cita que a lucratividade e a rentabilidade das empresas passam a ser fortemente influenciadas por sua capacidade de reagir frente às modificações introduzidas pelo meio e até mesmo se antecipar a elas. O presente trabalho busca contribuir com o campo de proposição de metodologias utilizadas pelas organizações e suas cadeias de valor, para desenvolvimento de seus produtos, por meio da apresentação, teorização e reflexão de alguns dos principais conceitos sobre o tema. Tem-se como hipótese a redução da incerteza e aumentando a probabilidade de sucesso das organizações através da utilização de métodos apropriados para o desenvolvimento de produtos que integrem toda a cadeia de suprimento, comparando a base teórica de diversos autores e organizações com os resultados alcançados e/ou perspectivas referentes ao posicionamento estratégico destas.

REVISÃO DE LITERATURA

Mattar (2003) cita a importância do “funcionamento integrado de toda a logística interna e externa à empresa que envolve o processo de produção e comercialização do(s) novo(s) produto(s) [], pois exige um alto grau de integração em toda a cadeia de negócios da empresa – fornecedores, a empresa (Marketing, vendas, produção, P&D, legal, finanças, compras, etc.), canal de distribuição e consumidores – para que a empresa possa assegurar vantagem competitiva sustentável no mercado”.

Gantwerker & Manoski (2003b) expõe a importância estratégica contida no processo de desenvolvimento de produtos, principalmente nos estágios iniciais destes. Segundo os autores, a direção estratégica da organização e a avaliações de viabilidade dos projetos são a base fundamental que trazem foco e clareza nos objetivos e a falha nesse ponto “cria uma fundação fraca para o projeto, levando normalmente a interações múltiplas e significativo retrabalho”. Além disso, as atividades desenvolvidas nas fases iniciais, ainda que extremamente relevantes, são menos intensas do que no final, podendo a maioria ser executada “no papel, na biblioteca ou no computador” (GANTWERKER & MANOSKI, 2003a).

Shulman (2003) cita que “novos produtos são o motor número um do crescimento da renda”, pois podem expandir a base de consumidores, atraindo novos clientes, ajudam a reter os atuais ao “continuamente atender suas necessidades de mudança”, aumentar a participação de mercado e a

participação no negócio de cada cliente, proteger a companhia de avanços da competição, motivar empregados e partes envolvidas ao lidar com condições humanas que buscam a novidade.

Witzenburg (2003) ressalta que tradicionalmente os processos para desenvolvimento de produtos são seqüenciais, mas que o uso de algumas técnicas e ferramentas tem permitido reduzir o tempo total de desenvolvimento, como no caso do GVDP – *Global Vehicle Development Process* da GM, que “reduziu, em quatro anos, o tempo entre a aprovação do conceito e o início da produção de 48 meses para 18-24 meses, estando em busca de chegar aos 12 meses”. O autor cita que, além de “fazer pelo menos metade do trabalho inicial com a matemática”, com a utilização de metodologias de testes de subconjuntos e subsistemas separadamente, reduzindo-se ao máximo os chamados testes finais ou testes de integração. O uso desse conceito permite antecipar fortemente as respostas do produto final, permitindo assim a adequação em menor tempo das necessidades de alteração ou validação de tecnologia, capacitando também o aumento da confiabilidade do produto e do processo de desenvolvimento em si.

Solberg (1988) cita que a habilidade de aplicar o aprendizado via tentativa e erro para ajustar a performance de sistemas de manufatura torna-se inútil em um ambiente em que mudanças ocorrem mais rapidamente que as lições aprendidas. Existe a necessidade de uma metodologia preditiva formal para desenvolvimento de produtos, baseada no entendimento de causa e efeito, expressa em diversas formas: equações, modelos matemáticos, simulações, algoritmos, aproximações, etc.

Já Meybodi (2003), discute o uso dos princípios do just-in-time de manufatura na melhoria dos processos de desenvolvimento de produtos: gerar o que é necessário, na quantidade que se necessita e no momento exato, com eliminação de resíduos e respeito pelas pessoas. Encontrando similaridade nos fatores chave entre o processo usual de produção e o processo seqüencial de desenvolvimento de produtos, enquanto similaridades são também encontradas entre o JIT e a chamada Engenharia Simultânea, o estudo em 51 organizações mostrou que as companhias que adotam os princípios destes últimos, desenvolvem produtos com qualidade 61% melhor, 52% menos tempo de desenvolvimento, 38% menos custo de desenvolvimento, 33% menos custo de manufatura e introduzem novos produtos 71% mais freqüentemente que companhias tradicionais (MEYBODI, 2003). O autor defende ainda a utilização de uma organização hierarquicamente achatada (*flat*), composta por elementos multifuncionais e com poder de decisão para o desenvolvimento de produtos, de forma a “quebrar as barreiras, substituídas pela comunicação e cooperação legítima”.

Enquanto Meybody (2003) cita as dimensões de qualidade, tempo, competência e custos como sendo os fatores de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos, diretamente relacionados aos lucros, Oxberry (2002) e Versprille (2001) abordam principalmente a simulação e a prototipagem rápida como alavancadores do processo de desenvolvimento de produtos.

Como as pesquisas convencionais de mercado somente conseguem “arranhar a superfície”, faz-se necessário a quebra deste paradigma e passar aos próprios usuários as tarefas relacionadas às suas necessidades, após equipá-los com ferramentas adequadas para inovação, utilizado hoje maciçamente no desenvolvimento, por exemplo, de componentes e circuitos eletrônicos, mas

também já com forte crescimento na área de alimentos. Desta forma, Pine (1994) defende a chamada “customização maciça” para, através do uso de novas tecnologias, customizar os produtos para os clientes, oferecendo assim uma maior variedade destes, a preço acessíveis e sentido de individualidade.

Krishnan & Bhattacharya (2002) por sua vez, desenvolveram um estudo abordando o desenvolvimento de produtos na situação de incerteza tecnológica, ou seja, a decisão entre utilizar uma tecnologia robusta e comprovada ou optar pela seleção de uma tecnologia ainda incerta, porém com possibilidade de alavancagem competitiva do produto. Através do uso de fórmulas estocásticas, os autores desenvolveram modelos que permitem avaliar, com base nas variáveis margens esperadas pelo uso da nova tecnologia, impacto pelo atraso do desenvolvimento, demanda esperada, custo e tempo total esperado, estabelecer o ponto ótimo para decisão de tecnologia, permitindo minimizar os riscos e maximizar o valor esperado no processo de desenvolvimento do produto, permitindo inclusive a avaliação de redundância no desenvolvimento (tecnologia comprovada e nova tecnologia), pesando o acréscimo de custo em comparação com o respectivo aumento de valor esperado, via também redução de riscos.

MacCormack, Verganti & Iansiti (2001) trouxeram uma nova abordagem ao tema, ao desafiar o paradigma de que projetos efetivos são caracterizados por uma estrutura que minimiza as mudanças, com base na estabilidade do conceito e tecnologia. Segundo os autores, “a incerteza e o ambiente dinâmico representam desafios fundamentais para os modelos aceitos de desenvolvimento de novos produtos”. Os mesmos propõem que maiores investimentos no desenvolvimento da arquitetura, junto ao constante *feed-back* durante as diversas fases de desenvolvimento (com possíveis alterações advindas destes) e possibilidade constante de flexibilidade no produto, resultam em melhores projetos e produtos desenvolvidos. O conceito básico por trás do estudo em questão indica que tais práticas são realmente vantajosas em ambientes altamente mutáveis, desde que se utilize conceitos de intercambialidade tecnológica em plataformas e arquiteturas robustas, visto que “diversos excelentes projetos (julgados pela qualidade do produto final) sofreram fortes alterações de projeto nas fases finais de desenvolvimento., através do uso de um modelo flexível em um ambiente que apresenta altos níveis de incerteza” (MacCormack, Verganti & Iansiti, 2001).

O ESTUDO DE CASO

O ambiente extremamente competitivo do momento atual exige que as organizações e suas cadeias trabalhem com altíssimo grau de eficiência, utilizando da melhor forma possível os recursos disponíveis. Paradigmas precisam ser desafiados a todo momento, sob o risco de sucumbir de forma irremediável à pressão da competição e do mercado. Não é mais possível aceitar passivamente as limitações à produtividade. Desta forma, a criatividade deve ser exercitada, mas o controle e a disciplina de processo não podem ser deixados de lado. Paradoxalmente, é preciso quebrar barreiras, desafiar o que está estabelecido, pensar “fora da caixa”, eliminar atividades redundantes e, ao mesmo tempo, buscar a excelência num processo lógico e ordenado que permita evitar a perda de

tempo e de confiabilidade, minimizando as chances de erro e mantendo (ou ampliando) a geração de valor pela organização e/ou pela cadeia a que esta integra.

Já no início da década de 90, Norton e Kaplan (1997) mostraram com o Balanced Scorecard que era possível integrar os diversos processos existentes em uma organização, focando-as em objetivos estratégicos comuns. Mesmo que os departamentos, divisões e, até mesmo organizações distintas (pertencentes à mesma cadeia integrada) permaneçam estanques, os processos e fluxos de trabalho necessários à obtenção dos resultados precisam fluir contínua e livremente por eles. O Balanced Scorecard prega o encadeamento e a interdependência dos objetivos da organização em 4 perspectivas: financeira, do cliente, interna da empresa e da inovação e do aprendizado. Tal conceito baseia-se principalmente no fato que, ainda que as organizações mantenham sua estrutura organizacional piramidal, a informação não pode ser filtrada ao fluir pelos diversos níveis, sob o risco de ser distorcida ou pelo menos ter sua velocidade de circulação diminuída, gerando a perda de eficiência pela demora na tomada de decisão.

Desta forma, o mapeamento das atividades necessárias ao desenvolvimento de produtos deve, de forma abrangente, interligar as diversas atividades aos requerimentos, áreas e organizações envolvidas, momento adequado e prazo de execução, interdependência, fluxo de caixa, etc., levando-se em conta a multidisciplinaridade necessária ao desenvolvimento de produtos. Conforme Toledo e Carpinetti (2000), o produto tem os seguintes parâmetros:

- Desempenho Técnico ou Funcional
- Facilidade e Conveniência de Uso
- Disponibilidade
- Confiabilidade
- Manutenibilidade (ou manutenibilidade)
- Durabilidade
- Conformidade
- Instalação e orientação de uso
- Assistência Técnica
- Interface com usuário
- Interface com meio ambiente
- Estética
- Qualidade percebida e imagem da marca

O desenvolvimento de produtos deve ocorrer num processo interativo constante, partindo-se da visão macro, desdobrando-a ao nível micro, fazendo a validação de cada parte desta e monitorando-a até a conclusão, o que, por sua vez, retroalimenta o cenário macro, sendo este validado pelo nível de autoridade adequada. Com base nas abordagens dos diversos autores, percebe-se a comunalidade dentre as fases de desenvolvimento propostas pelos diferentes métodos: Mapeamento de mercado, Identificação de oportunidades, Definição Conceitual, Projeto, Validação / Demonstração, Start up e Lançamento, Produção e Manutenção do mercado e Fim de vida. Só será possível (entenda-se como obter autorização para) passar-se às atividades de uma coluna seguinte caso todas as etapas previstas tenham sido completadas a contento. A razão para tal é que desta forma não se corre o risco de avançar no desenvolvimento sem que a base para tal esteja firme. Desta forma, evita-se o desperdício de recursos que poderiam advir de uma etapa mal feita e que viesse a comprometer todo

o processo de desenvolvimento: se, por exemplo, o Departamento Financeiro não faz a avaliação (*assessment*) do custo previsto para um produto e Marketing não valida tal previsão como aceitável para o nicho de mercado que é desejado atingir em uma determinada data, o Departamento de Engenharia não estará autorizado a alocar os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto. Este processo exige que, além das regras bem definidas para a transição entre as fases, a avaliação seja feita por alguém que tenha, além do conhecimento do negócio, independência e autoridade para decisão: recomenda-se que seja feito *self-assessment* pelo gerente do projeto, em seguida avaliação independente por alguém externo ao projeto (com nível hierárquico pelo menos igual ao do gerente do projeto – *peer review*) e validação do parecer pela alta Direção. É importante haver disciplina de processo e não se confundir a estrutura do planejamento do trabalho com a base para organização de poder e recursos: ao observarmos o organograma de uma empresa, identificamos a divisão do poder e autoridade no sentido vertical (níveis hierárquicos), enquanto a divisão do trabalho é feita no sentido horizontal (departamentos, divisões, etc.).

A representação gráfica do mapeamento, tendo por base essas fases é mostrada a seguir. Para efeito de simplificação e facilidade de entendimento, representou-se somente uma organização, com seus departamentos, ao invés de toda a cadeia

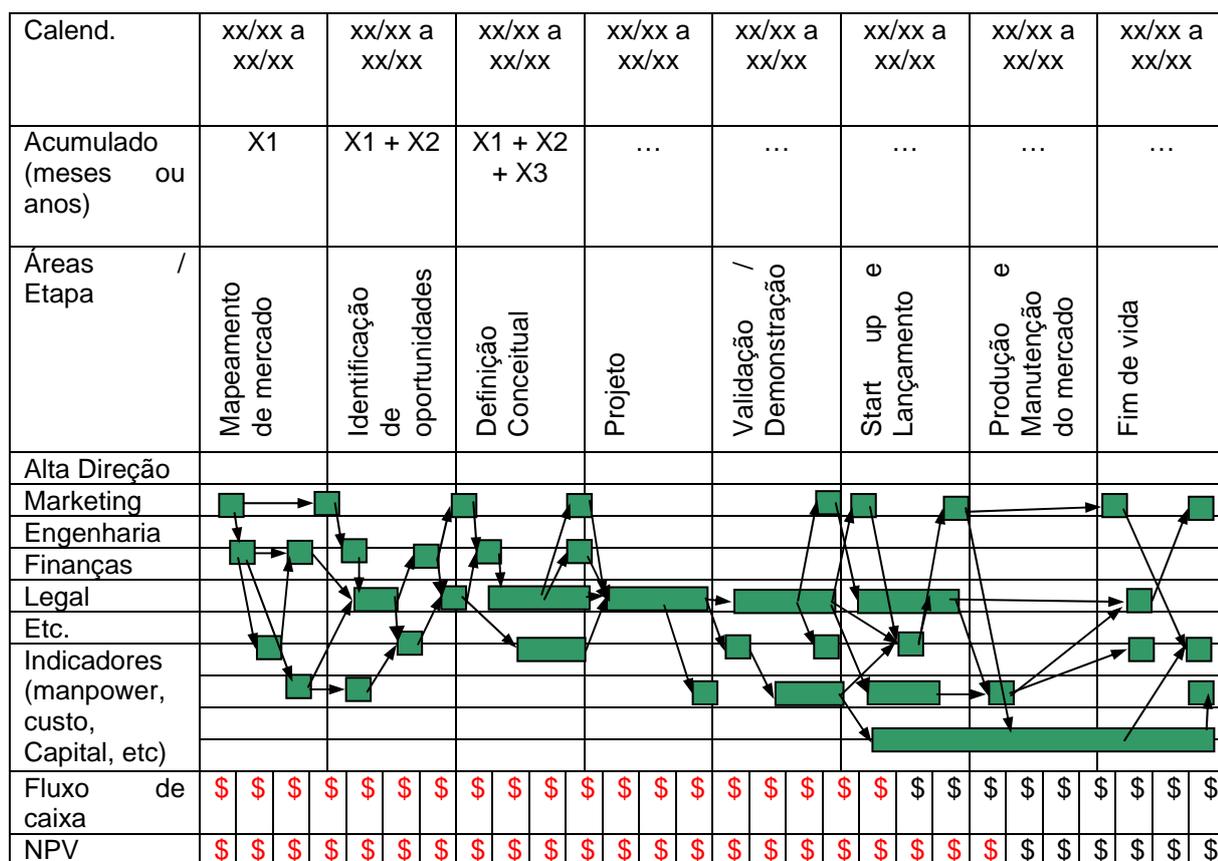


Figura 3: Atividades de Desenvolvimento de Produtos (ROCHA, 2002)

As 2 primeiras etapas são eminentemente estratégicas, enquanto as etapas 3, 4, 5 e 6 são voltadas ao desenvolvimento propriamente dito (*Program Development*). Nas etapas 7 e 8 tem-se efetivamente o início do processo de *payback* até a exaustão e retirada do produto do mercado. Especial atenção deve ser dada às etapas estratégicas e de desenvolvimento, devido à importância das mesmas nos resultados futuros. Conforme Miller (1993), a fase de projeto representa somente 5% dos custos totais do desenvolvimento de um produto, mas fixam 70% dos custos operacionais. O monitoramento constante do aspecto financeiro vs. tempo permite a tomada rápida e precisa de decisão, evitando-se a não reação à escassez momentânea de recursos. A análise e detalhamento de cada uma das etapas propostas é mostrado a seguir:

Etapa 1. Mapeamento de Mercado

Nesta etapa, além da necessidade de maciço uso do QFD para capturar as necessidades do mercado e requerimento dos potenciais clientes, devem ser exercitados todos os recursos de Marketing, incluindo dimensionamento do mercado, tendência de crescimento, gerenciamento de preços e estudo de sua elasticidade, novas tendências do mercado, revisão de dados históricos, tecnologias, segmentação, efeito de promoção e propaganda, fatores culturais e sociais, etc. Além destas, temos ainda outros fatores condicionadores como sistema financeiro, órgãos de imprensa, legisladores e governo, grupos de interesse (ONG`s, etc.) e público em geral, além do macroambiente do mercado: demografia, economia, política, tecnologia, legislação, cultura e comunidade mundial. Desta forma, além de monitorar constantemente o mercado e os potenciais clientes, faz-se necessário avaliar tendências e exercitar ações de Inteligência Competitiva, procurando ver o futuro do mercado através dos olhos dos fornecedores, competidores, clientes e comunidade em geral: como as necessidades dos clientes estão mudando? como o mercado global está amadurecendo? quais as tendências de desenvolvimento das indústrias? qual o próximo movimento de seu competidor? Etc.

É recomendável que se utilize os resultados desta etapa para revisar a visão e a missão da organização e/ou da empresa, visto que é necessário garantir o foco da mesma. O julgamento a ser feito pela Alta Direção deve avaliar se a tendência do mercado está de acordo com a forma que se vê a organização ou não e, com base nisso, alterar a visão/missão para uma nova realidade ou, numa decisão estratégica, decidir que aquele não é o mercado em que a organização quer estar, o que levaria a um novo ciclo de mapeamento para a direção que se deseja tomar. Da mesma forma, durante o ciclo de desenvolvimento do produto é mandatório que se revalide as premissas desta etapa, visto que, por exemplo, um *breakthrough* tecnológico, uma mudança em legislação ou qualquer mudança deste porte pode alterar totalmente o cenário em que se baseia o desenvolvimento.

Etapa 2. Identificação de Oportunidades

Inicia-se nesta etapa a análise do mapeamento efetuado. Mais especificamente, que segmento deve ser atingido e quais as oportunidades, riscos, pontos fortes e fraquezas da organização deverão ser trabalhados. Inclui-se aí a definição dos vetores de diferenciação e fatores críticos de sucesso que o produto ou portfólio de produtos deve ter, sua cadeia de valor, estratégia de comercialização e distribuição, expansão (famílias de produto), opções de produtos aumentado, citado por Kotler (1999) e ciclo de vida. Mais do que identificar o que os clientes querem, deve-se também, buscar entender que problemas eles não querem. Com relação aos riscos, é importante que se faça um *assessment* dos mesmos e se mantenha uma padronização do critério utilizado, permitindo futuras consultas e comparações: os mesmos deverão ser identificados, mensurados quanto à severidade, probabilidade e efeito. Como uma forma de FMEA para mercado, estabelecem-se valores numéricos e, com base histórica ou intuitiva, estabelece-se os limites e critério de ação e contramedida para eliminação de *gaps*. Nesta etapa já é possível identificar as entradas no fluxo de caixa planejado, baseado numa calendarização ideal, fluxo esse que deve ser avaliado para a organização em si e também para a cadeia que ela integra - ou integrará no futuro – com o produto. Ou seja: ao lançar-se determinado produto num momento no futuro, projeta-se a receita que passará a ser gerada pelas vendas deste. No entanto, não é ainda possível validar esta calendarização nem estabelecer um orçamento. Por outro lado, tendo-se as entradas do fluxo de caixa e suas datas previstas, é possível definir limites máximos das saídas de caixa, que permitirão a auferição de lucro pela organização (*budget & Capital affordability*). Desta forma, o mercado vai ditar o preço de venda e, a partir deste, o custo e investimento máximo possível, ao contrário do processo tradicional que o custo define o preço de venda.

Etapa 3. Definição Conceitual

Com base na(s) oportunidade(s) identificada(s) na etapa anterior, é possível definir a forma de abordagem e ataque ao mercado que a organização adotará para concretizar a geração de fluxo de caixa auto-sustentável. Entende-se que o mercado dita as normas do desenvolvimento, ao contrário do convencional, em que a tecnologia empurra o que crê ser apropriado. O mercado funciona movido pelos produtos que são comprados; a venda é uma consequência da concordância da compra.

Num anteprojeto, define-se a plataforma a ser utilizada (arquitetura do produto), desenvolve-se o Plano Mestre de Desenvolvimento do Produto, estabelece-se os fatores interativos com o cliente (confiabilidade, resposta, relacionamento e valor) estratégia de gerenciamento de resíduos / reciclagem do produto e tecnologias a serem utilizadas, etc. A definição da arquitetura e tecnologia adequada deve ser obtido através de um bom gerenciamento do projeto, buscando a inovação constante e a quebra de paradigmas, mas sabendo achar o ponto de equilíbrio na reutilização do seu know-how aonde adequado e evitando o perfeccionismo em R&D. Arquiteturas, tecnologias e processos podem ser reutilizadas aonde uma decisão com foco no mercado assim mostrar apropriado. As inovações que não justifiquem uma melhora de performance de produto, aceitação

pelo mercado, redução de custo, em resumo, que não sejam um fator de diferenciação na estratégia do produto no mercado, conforme analisado nas etapas anteriores devem ser abandonadas para o projeto em questão (ainda que possam servir a outros projetos e cenários diferenciados de mercado). Sob o aspecto puramente tecnológico, é apropriado definir-se os parâmetros críticos do projeto no nível sistema completo, bem como iniciar-se o desenvolvimento do diagrama FAST (*Function Analysis System Technique*) num nível macro, o que permite uma aproximação em Engenharia de Análise de Valor (VA/VE).

Tanto nesta etapa como na seguinte (Projeto) é necessário que se faça o gerenciamento de propriedade intelectual, que abrange a pesquisa como benchmarking, negociação de licenças ou adequações, submissão de pedidos de patentes e registro de *copyright* para proteção da tecnologia, etc. Com base neste nível de detalhamento, já é possível estimar as saídas do fluxo de caixa ao longo da vida do produto, o que permite verificar se, em se concretizando os eventos previstos, será alcançada a taxa mínima de atratividade do projeto e o *payback* ocorrerá dentro do prazo máximo estipulado para aprovação de projetos. Tais avaliações devem ocorrer somente após revisado e validado ou ajustados os fatores estabelecidos nas 2 etapas anteriores.

Etapa 4. Projeto

Após revisados os fatores das etapas anteriores na análise crítica pela Alta Administração (após o *self-assessment* e *peer review*), esta decidirá pela continuidade do processo de desenvolvimento ou seu cancelamento, caso as projeções e cenários não se mostrem favoráveis. Estes *assessments* são de vital importância para a saúde financeira da organização: é preferível assumir as perdas acumuladas até o momento a insistir num desenvolvimento que vá ampliar estas perdas. Conhecidos os limites de custo e investimento necessários, inicia-se a etapa do projeto, devendo-se utilizar, além da criatividade e experiência de engenheiros e projetistas, ferramentas que auxiliem o grupo a seguir no desenvolvimento e detalhamento da forma mais eficaz possível. Além de dar continuidade ao uso de QFD, agora com foco na tradução das especificações de Marketing e arquitetura do produto em detalhamento e dimensionamento de subsistemas e componentes, recomenda-se o uso intensivo de recursos como: DFM&A – *Design for Manufacturing & Assembly*, DFS, DFRR, DFSTD, DFE, DFI, DFSS– *Design for Service, Reuse & Recycle, Standardization, Environment, Interchangeability e 6 Sigma*, FMEA – *Failure Mode & Effect Analysis* (de produto), FAST – *Functional Analysis System Technique* (iniciado na etapa anterior), VA/VE – Engenharia de Análise de Valor (idem), RCA – *Root cause Analysis*, Método Taguchi e/ou DOE – *Design of Experiment*, Análise de Latitude de Projeto, CPM – *Critical Parameter Management*, Weibull / *Failure Time Analysis*, *Virtual Build / Virtual Manufacturing / Pilot Build*, FEA – *Finite Element Analysis*, TRIZ – *Theory of Inventive Problem Solving*, *Asset Recycling Management Process*, Stress Test & Teste Acelerado de Vida, etc.

O uso de tais ferramentas beneficia o ciclo de desenvolvimento, não só pela disciplina de processo e eficácia advinda de sua utilização, mas também pelo automático envolvimento dos diversos grupos e indivíduos que afetam ou são afetados pelas decisões desta etapa. Formam-se então grupos de

trabalho e análise multifuncionais que, além da natural troca de conhecimentos e experiências, incute, sem que muitas vezes os participantes percebam, um sentimento reforçado de equipe e time, com fortes efeitos alavancadores da produtividade. Recomenda-se ainda o uso dos conceitos constantes na norma ISO 9001:2000 (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION, 2000), com referência à realização de produto, bem como os critério de excelência do Prêmio Nacional da Qualidade e outros similares. Como citado anteriormente, os fornecedores também deverão fazer parte destes times multifuncionais, sendo que a organização responsável por Compras e gerenciamento de Fornecedores deverá ter um plano de treinamento e alavancagem tecnológica para estes, que deverão participar dos conceitos e detalhamentos de projeto o mais cedo possível (ESI – *Early Supplier Involvement* e CSI – *Continuos Supplier Involvement*). Somente dessa forma será possível trabalhar pro-ativamente e em sinergia com os fornecedores e canais, no desenvolvimento de produtos que vão afetar e serem afetados pelas cadeias de valor que se interligam, numa relação de causa e efeito.

Obviamente esta etapa não se restringe às ações relacionadas ao projeto do produto em si, mas toda a cadeia, incluindo processos e tecnologia de chão de fábrica, logística e distribuição, instalação, assistência técnica, estratégia de Marketing para o lançamento, etc., sendo todos estes itens apurados e validados tanto pelo desdobramento das definições efetuadas nas etapas anteriores como pelo próprio detalhamento (projeto) do produto, através da troca de informações e interações entre equipes diversas. O uso das ferramentas de excelência em manufatura como Controle Estatístico de Processo, FMEA de processo, *Lean Manufacturing*, etc. é maciço nesta etapa, bem como a validação de todo o plano de aquisição com os fornecedores e parceiros, suportando toda a estratégia de manufatura, mesmo que ela venha a ser terceirizada. São também estabelecidos os critérios de avaliação e aceitação de performance do produto e/ou insumos (testes e medições), com *inputs* vindos de *benchmarkings* e através do FMEA efetuado. Detalha-se então as baterias de testes a serem executados: matrizes de teste, condições, frequência, simulações, versões beta, lançamento controlado, etc. Um conceito extremamente importante é que os testes sejam uma ferramenta que auxilie o desenvolvimento de um produto mais robusto (menos suscetível à variações de performance por variações na condição – relação sinal-ruído). Desta forma, os testes não devem indicar somente se um produto foi aprovado ou rejeitado para as condições normais de uso, mas, mais importante, indicar qual o seu modo de falha e quando ele vai ocorrer, incluindo-se ai testes de vida acelerados. Esta estratégia, muito comum no desenvolvimento de produtos pelos chamados Tigres Asiáticos, contrapõe-se à comumente utilizada no Ocidente, em que, numa clara influência do cultura de busca dos resultados imediatos, procura-se apresentar resultados positivos (baixo índice de falhas) o mais cedo possível e, com infundado alarde, procura-se passar um sentimento de segurança e conforto a todos os níveis da organização.

Durante todo o desenvolvimento desta etapa, as organizações de custos e finanças da organização e também das organizações que compõem a cadeia de valor, devem trabalhar junto às engenharias, de forma a validar as saídas de fluxo de caixa previstas (investimentos já feitos e necessários, custo de

produto e de comercialização, etc.). Faz-se, mais uma vez, a revalidação com Marketing de quais seriam as entradas do fluxo de caixa, como um dos critérios para passagem à nova etapa de desenvolvimento.

Etapa 5. Validação / Demonstração

Atendidos todos os critérios estabelecidos na etapa anterior, migra-se para a etapa de validação formal do produto e sua estratégia de lançamento e comercialização. Nesta etapa percebe-se a vantagem do apropriado processo de desenvolvimento em toda a rede de valor: ao estabelecer-se a seqüência correta de levantamentos, pesquisas, análises e validações e conseqüente desdobramentos destes no projeto, detalhamento, simulações de fluxo de caixa e análise de risco, da organização e seus fornecedores e canais, chega-se ao momento em que demonstra-se que o cenário do mercado e os nichos nele existentes podem ser plenamente atendidos pelo produto desenvolvido e que o fluxo de caixa gerado pagará todo o investimento feito até o momento, dentro do prazo estabelecido para *payback*, além de suportar a lucratividade exigida até seu fim de vida, ao contrário do processo usual de desenvolvimento, em que, a ânsia de “fazer acontecer” numa visão imediatista, leva à instabilidade de projeto, o que exige revisões, retrabalhos, conflitos entre as partes envolvidas na cadeia, custos acima do previsto, despesas não previstas, postergação de lançamento, insatisfação de parceiros e fornecedores, diminuição do entusiasmo e moral dos envolvidos e, até mesmo, perda da janela de oportunidade do mercado, que pode afetar severamente a saúde financeira da empresa. Ao final desta etapa, a Alta Direção vai efetivamente tomar a decisão de anunciar o lançamento do produto, autorizando o início da produção e o carregamento dos estoques ao nível adequado definido pela área comercial e de Marketing (exceto nas raras situações de produtos inteiramente *Just-in-time*), se e somente se forem atendidos os requisitos necessários e previamente estabelecidos. Esta etapa deve cobrir, além de testes de performance normais, também testes de operacionalidade, preferencialmente efetuados por pessoas não envolvidas com o projeto ou até mesmo com a organização ou empresa em si, de forma a representar mais fielmente o uso pelos clientes finais (que, na maioria das vezes não são técnicos, mas simples usuários, que podem inclusive não ler atentamente o manual do usuário).

Etapa 6. Start Up e Lançamento

Anunciado o lançamento, tem-se as ações necessárias a que isto ocorra conforme planejado. Definidas as ações comerciais, bem como preço, cobertura, estratégia de comunicação, rede de suprimento e distribuição, promoção e propaganda, é o momento de validar *in loco* a postura do mercado consumidor, tomando as medidas de ajustes que se mostrem necessárias. Os primeiros dias ou semanas, dependendo da abrangência e complexidade do produto são de vital importância para os resultados que se seguirão. Falhas não detectadas pela organização poderão arranhar sua imagem e exigir custosas ações como *recalls* e devoluções.

Etapa 7. Produção e Manutenção do Mercado

Ao longo da vida do produto, que pode variar de poucos meses a anos, é necessário que se busque mais do que a satisfação dos requerimentos dos clientes. Pelo modelo de Kano, citado por Smith & Reinertsen (1997), o impacto inicial da novidade, rapidamente é reconhecido pelo mercado e clientes como padrão estabelecido, transformando a surpresa e aceitação em apatia e indiferença. Desta forma, esta etapa deve ser entendida pela empresa como a oportunidade de maravilhar o mercado e os clientes com a melhoria contínua no produto aumentado, como descrito por Kotler (1999). Não são esperadas mudanças tecnológicas nesta etapa; somente pequenas melhorias de forma continuada (*Kaizen*). Assim, reduções de preço, via redução de custo de manufatura, redução do tempo de ciclo, expansão de opcionais, garantia expandida/diferenciada, programa de fidelidade, etc. são algumas das ferramentas que a organização deve fazer uso para contínua satisfação, atenção, interação e aprofundamento das relações com o mercado consumidor.

Etapa 8. Fim De Vida

Esta etapa, já previamente planejada como estratégia do produto desde as etapas iniciais, vai implementar as ações necessárias que incluem a manutenção da política de reposição e reparos, aspectos legais e fiscais, inclusive destino de ativos e sobras diversas, atendendo também à legislação e política da empresa com relação ao meio ambiente, além da realocação de recursos materiais e humanos. Mas essas ações são mera consequência de um ciclo que está se encerrando, com pouquíssima capacidade de mudança ou reação da empresa.

Por outro lado, tem-se neste momento a possibilidade de avaliar tudo o que foi anteriormente estudado e planejado, representou para a organização e partes envolvidas. Desta forma, pode-se extrair lições sobre decisões tomadas, buscando repetir as de sucesso, quando estas forem aplicáveis em outros desenvolvimentos (como, por exemplo, a reutilização da tecnologia desenvolvida, parcerias, etc.), e estudar as alternativas possíveis para as que não trouxeram benefício para a empresa. As conclusões devem ser documentadas e divulgadas às pessoas e equipes apropriadas na organização, num processo maduro e determinado de Gestão do Conhecimento em busca da melhoria contínua. A não execução desta avaliação representaria uma perda inestimável para uma empresa que tem por objetivo se manter ativa e participante num mercado cada vez mais competitivo.

CONCLUSÕES

A utilização de metodologias adequadas ao desenvolvimento de produtos, mesclando-se conceitos puramente técnicos com fatores comerciais, de marketing, análise financeira constante, bem como o envolvimento dos empregados e a utilização de sua capacidade criativa em toda a cadeia de suprimento / cadeia de valor, permite alavancar os resultados da organização e sua cadeia, auxiliando no posicionamento estratégico e manutenção da segurança e sustentabilidade desejada,

permitindo ao mesmo tempo, uma posição mais flexível e apropriada para lidar com a incerteza e o novo, tornando mais robusta sua posição estratégica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAXTER, MIKE. **Projeto de Produto** – Guia Prático para o Design de Novos Produtos, 2ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
- GANTEWERKER, SCOTT; MANOSKI, PAULA. **The Library – Not the Lab: Why it's Important to Do Your Homework Before Hands-on Product Development Work Begins.** Food Processing, Dec 2003a v64 i9 páginas 40-43.
- GANTEWERKER, SCOTT; MANOSKI, PAULA. **Don't Get Caught in The Middle: How to Successfully Negotiate the Intermediate and Late Stages of New Product Development.** Food Processing, Dec 2003b v64 i12 página 32-34.
- INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **Quality Management Systems – Requirements.** ISO/FDIS 9000:2000. Geneva.
- KOTLER, PHILIPS. **Marketing Management** – Prentice-Hall College Div. USA, 1999.
- KRISHNAM, V.; BHATTACHARYA, SHANTANU. **Technology Selection and Commitment in New Product Development: The Role of Uncertainty and Design Flexibility.** Management Science, March 2002 v48 i3 páginas 313-349.
- MACCORMACK, ALAN; VERGANTI, ROBERTO; IANSITI, MARCO. **Developing Products on "Internet Time": The Anatomy of a Flexible Development Process.** Management Science, Jan 2001 v47 i1 páginas 133-152.
- MATTAR, FAUZE. **Gerência de Produtos** – Como Tornar seu Produto um Sucesso, 2ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2003 (pág 343-344).
- MEYBODI, MOHAMMAD. **Using Principles of Just-in-Time to Improve New Product Development Process.** Advances in Competitiveness Research, Annual 2003 v11 i1 páginas 116-140.
- MILLER, LANDON. **Concurrent Engineering Design** – Integrating the Best Practices for Process Improvement, Society of Manufacturing Engineers: Michigan, USA, 1993.
- NORTON, DAVID & KAPLAN, ROBERT. **Estratégia em Ação: Balanced Scorecard**, São Paulo: Campus, 1997.
- OXBERRY, EVE. **Rapid Fire: With ever Advancing Rapid Prototyping and Production technologies, the Development of New Materials is as Important as that of the Management Technology Itself.** Plastics Engineering, Dec 2002 v243 i12, página 28.
- PINE, B. JOSEPH. **Personalizando Produtos e Serviços** – Customização Maciça – A Nova Fronteira da Competição nos Negócios. São Paulo: Makron Books, 1994.
- PORTER, MICHAEL. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior.** Rio de Janeiro: Campus, 1989.

- ROCHA, HENRIQUE. **Análise de Impactos e Simulação dos Efeitos dos Produtos nas Organizações e na Sociedade**. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Universidade Federal Fluminense, 2002, Niterói, RJ. Anais.
- SAUAIA, ANTÔNIO. **Preferências de Homens e Mulheres que Participam de Programas de Aprendizagem com Jogos de Empresas**. Revista Eletrônica de Administração, Escola de Administração da UFRGS / PPGA. Edição 2, nº 1 v.2 - Junho de 1996.
- SHULER, ERIC. **Changing New Products/Process Development** – Paradigms in Du Pont –Time-to-Market Symposium Jun,1994.
- SHULMAN, ROBERT. **Recovery and The New Product Paradox**. Brandweek, June 23, 2003 v44 i25 página 20.
- SMITH, PRESTON & REINERTSEN, DONALD. **Developing Products in Half the Time**, USA: John Wiley & Sons, 1997.
- SOLBERG, JAMES. **Integrated Manufacturing Systems: An Overview** – Design and Analysis of Integrated Manufacturing Systems, USA. The National Academy of Science, 1988.
- SOUZA, Marcelo et al. **Adequação Ambiental** – Fábrica do Futuro. São Paulo: Editora Banas, 2000.
- TOLEDO, JOSÉ & CARPINETTI, LUIZ. **Gestão de Qualidade** – Fábrica do Futuro. São Paulo: Editora Banas, 2000.
- TOMASKO, ROBERT. **Rethinking the Corporation** – The Architecture of Change. USA: AMACOM, 1993.
- VERSPRILLE, KEN. **Elevating CAE into the Design Process**. Computer-Aided Engineering, Sep 2001 v20 i9 página 52.
- WITZENBURG, GARY. **Vehicle Development View from the Trenches: A Look at the Tricks and Tools Automakers use to Squeeze Time and Cost Out of New Product Development**. Automotive Industries, March 2003 v183 i3 páginas 40-43.