

Área temática: Operações
A Engenharia Simultânea no Processo de Gestão de
Desenvolvimento de Novos Produtos: O Caso Multitech

AUTORES

RODRIGO DONATO DE AQUINO

Universidade federal do Rio de Janeiro
donato_2001@yahoo.com

MÁRCIO SCHMIDT TEIXEIRA

Universidade Federal do Rio de Janeiro
top.quality@ig.com.br

Resumo

Esta pesquisa propõe-se a lançar luz sobre um instrumento de gestão da produção ainda pouco discutido nos círculos acadêmicos brasileiros em Administração, apesar da crescente atenção, tanto teórica, quanto empresarial, dispensada à integração de fornecedores e distribuidores aos processos de desenvolvimento de novos produtos. A partir de um estudo na empresa Multitech, foi identificado um caso no qual o uso da Engenharia Simultânea, integrada ao processo de gerenciamento de produtos, foi, comprovadamente, um fator de desenvolvimento do desempenho da *Supply Chain*. Tal avaliação foi amplamente sustentada pelos resultados de um sistema de indicadores desenvolvido pela empresa com o propósito específico de avaliar o impacto da implantação desta ferramenta. A coleta de dados na empresa foi feita através de entrevistas em profundidade com um alto executivo diretamente envolvido na implantação da Engenharia Simultânea, trianguladas com uma extensa revisão documental, que corroborou boa parte das percepções do entrevistado. Os resultados alcançados com o uso da Engenharia Simultânea, aliados à percepção de que a mesma ainda não recebe a devida importância por parte de teóricos e praticantes no Brasil, nos permitem concluir que há um grande potencial de vantagem competitiva a ser aproveitado pelo uso desta estratégia de produção.

Abstract

The purpose of this research is to enlighten a production management instrument that still little argued in the Brazilian academic circles of administration, despite the increasing attention, such in theoretical as practical, given to the integration of suppliers and deliverers to the processes of new products development. From a study in company Multitech, a case was identified where the use of Concurrent Engineering, integrated to the product management processes was a proven factor of the performance development of the Supply Chain. Such evaluation was widely supported by the results of a system of performance indicators developed by the company with specific intention to evaluate the impact of the implementation of this tool. The data gathering in the company was made through in-depth interviews with one high executive, that was directly involved in the implantation of the Concurrent Engineering, triangulated with an extensive documentary revision, that corroborated good part of his perceptions. The reached results with the use of Concurrent Engineering, allied to the perception that it still does not receive the due importance by theoreticians and practitioners in Brazil, allowed us to conclude that there is a great potential of competitive advantage to be seized by it's use.

Palavras-Chave: Engenharia Simultânea (ES); *Supply Chain Management* (SCM); Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (NPDP – *New Product Development Process*).

Introdução

Em pesquisa publicada em 2004, Bastos *et al.* buscou caracterizar a adoção, a intensidade do uso, a efetividade e perspectivas de uso futuro de um conjunto de doze práticas

de gestão do trabalho e da produção, as quais caracterizou em grupos. Os principais resultados do grupo *Design e Produção/ Inventário e Estoque* estão sintetizados na tabela abaixo:

Prática Empresarial	Intensidade de Uso por Regiões						Crescimento
	Sudeste	Sul	Nordeste	Norte	Centro Oeste	Total	
Tecnologia Integrada Baseada em Computador	3,09	3,45	2,78	2,80	3,20	3,18	Alto
Engenharia Simultânea	2,50	2,66	2,12	2,50	1,00	2,49	Baixo
Produção <i>Just in Time</i>	2,95	3,00	2,88	3,00	2,40	2,94	Médio
Manutenção Produtiva Total	2,66	2,68	2,35	3,20	2,80	2,63	Alto
Parcerias na Cadeia de Suprimentos	3,32	3,46	3,33	3,20	4,00	3,38	Alto

Tabela 1- Intensidade de uso e potencial de crescimento de ferramentas de Design e Produção/ Inventário e Estoque
Fonte: Adaptado de Bastos *et al.* (2004)

Essas ferramentas foram classificadas em quatro tipos e, posteriormente, agrupadas em três grupos, para uma melhor análise e apresentação de seus resultados empíricos.

Ao longo desses últimos três anos, a economia global vem experimentando um ciclo de crescimento e elevada liquidez internacional, impulsionada, principalmente, pelo vigor das economias americana e chinesa. Durante esse período de bonança, as empresas vêm traçando planos e implementando ferramentas de gestão para dar suporte ao desenvolvimento de novas oportunidades, ampliando os negócios existentes e inovando para abrir novas fronteiras.

Entretanto, é importante observar que a própria lógica da dinâmica capitalista de acumulação progressiva de capital, mesmo com os sofisticados organismos e mecanismos regulatórios existentes nos dias de hoje, leva à alternância entre períodos de bons e maus desempenhos econômicos. A expansão de crédito a nível mundial, o desenvolvimento dos instrumentos financeiros como derivativos e fundos de *hedge* que ampliaram de forma nunca antes vista a disponibilidade e mobilidade do capital pode levar, a qualquer momento, a uma crise de confiança dos investidores desse gigantesco montante especulativo e iniciar um problema que, invariavelmente, afetará, em algum nível, o setor produtivo.

Dentro desse contexto, cabe à administração das empresas agir para aproveitar o bom cenário macroeconômico mundial, sem que, no entanto, deixe de se preparar para uma possível reversão desse quadro. Partindo-se destas premissas, torna-se claro que as organizações devem atentar para alguns dos preceitos da abordagem estratégica evolucionista.

Os evolucionistas afirmam que é a natureza hostil e competitiva dos mercados que, através de uma seleção evolutiva definem as empresas que estão aptas a sobreviver (WHITTINGTON, 2006). Por esse prisma, é o mercado, e não os gerentes, que tomam as decisões mais importantes, e o que os últimos podem fazer é maximizar a responsividade de suas empresas aos luxos do primeiro.

Ogden *et al.* (2005) determinaram, a partir de uma pesquisa através do método *Delphi*, com mais de 100 especialistas da área de Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM – *Supply Chain Management*), as principais previsões desses respondentes a respeito das estratégias que devem ter o maior impacto no desempenho logístico de suas empresas. Dessas, as quatro que foram classificadas por esses pesquisadores como de maior probabilidade de utilização e cujo impacto será mais expressivo estão: (i) integração; (ii) compartilhamento de informações; (iii) globalização; (iv) colaboração.

A motivação desse estudo é investigar um aparente paradoxo que é percebido quando se avalia de forma integrada a resposta da abordagem estratégica evolucionista à dinâmica dos ciclos macroeconômicos, os desafios logísticos identificados por Ogden *et al.* (2005) e os resultados empíricos apresentados por Bastos *et al.* (2004): a baixa utilização e perspectiva de crescimento da Engenharia Simultânea (ES) pelo empresariado brasileiro.

Analizando a tabela 1, percebemos que a ES é a ferramenta de gestão menos usada em todas as regiões do Brasil, dentro de sua categoria específica - Design e Produção -, e seu nível esperado de crescimento de sua utilização foi classificada por Bastos *et al.* como baixo. Esses mesmos autores afirmam que, dentro de seu grupo, ela é única ferramenta com principal

propósito para sua implementação o aumento de responsividade. A ES está, portanto, em consonância com três das principais estratégias identificadas por Ogden *et al.*, já que propicia o aumento da integração na cadeia de suprimentos (SC – *Supply Chain*), necessita do suporte de um sistema compartilhado de informações gerenciais (SIG) e gerencia o envolvimento dos diferentes elos da SC ainda nos estágios iniciais (ESI – *Early Supply Involvement*) do processo de desenvolvimento de novos produtos (NPDP – *New Product Development Process*), o que abre uma prerrogativa para colaboração em outras frentes logísticas.

A ES é um método no qual a base de fornecedores é levada a participar desde os primeiros estágios da atividade de inovação, em especial na criação de novos produtos. Também prescreve o desenvolvimento deste em módulos, que são concebidos de forma simultânea, ao invés do tradicional desenvolvimento seqüencial, por equipes multi-departamentais independentes, que trocam constantemente informações acerca do avanço de seu projeto, através de um SIG integrado. Desta forma, a implementação do ES pode ser altamente eficaz em melhorar o desempenho tanto da qualidade do produto final, quanto da responsividade da organização e sua gestão de custos (BASTOS *et al.*, 2004).

O objetivo desse projeto de pesquisa foi buscar resultados empíricos que pudessem comprovar, ou refutar a percepção dos autores de que a ES é eficaz em alcançar um aumento de responsividade estratégica segundo uma abordagem evolucionista que os autores confiam ser fundamental a uma interação entre a empresa e seu ambiente competitivo que seja benéfica à primeira. Para esse fim, foi realizado um estudo de caso em uma planta de uma empresa do setor de tecnologia, com foco em produtos e serviços de integração de sistemas de informação, com utilização de múltipla triangulação metodológica. A operacionalização da variável responsividade se encontra melhor descrita na seção 2.

Para um direcionamento mais focalizado dos esforços de investigação, foi concebida a seguinte pergunta de pesquisa: a ES aumenta a responsividade estratégica das organizações preconizada pela ala evolucionista de estudos estratégicos? Espera-se que uma resposta adequada a esta possibilitaria uma ampla reflexão, tanto acadêmica quanto empresarial, sobre a eficácia da ES em proporcionar uma maior adaptabilidade das organizações ao seu ambiente competitivo, além de gerar uma maior produção literária sobre a mesma.

O artigo se encontra dividido em quatro seções, além desta introdução e das discussões finais. Na primeira, representamos o quadro referencial teórico que sustenta o desenvolvimento do resto do relatório. A seguir, são explicados os procedimentos metodológicos utilizados na investigação científica, a fim de responder nossa pergunta de pesquisa. Na seção três é apresentado o caso Multitech e, logo após, uma discussão a respeito dos resultados alcançados pelo presente estudo.

1. Quadro Referencial Teórico

1.1. *Supply Chain Management*

A SCM pode ser entendida como uma função empresarial que sincroniza processos internamente e ao longo da SC para, através da redução da duplicidade de tarefas e competências, aumentar a satisfação dos clientes finais (TRACEY, 2004). O objetivo das estratégias da SCM é, portanto, melhorar continuamente a satisfação do cliente, fornecendo produtos e serviços de alta qualidade, em tempo hábil. Com o aumento da importância e intensificação da SCM, o foco de atenção vem se deslocando da competição entre firmas para a competição entre as SC, abrangendo todos seus elos, desde o fornecedor de matéria prima bruta até o cliente da final. Handfield e Nichols (2002, p. 8) definem SCM como:

“..a integração e gestão das organizações e atividades da SC através dos relacionamentos de cooperação organizacional, processos empresariais eficazes, e de elevados níveis de compartilhamento de informação, para criar sistemas de valor de alto desempenho que forneçam às organizações associadas uma vantagem competitiva sustentável” (Tradução livre dos autores)

A SCM seria, portanto, uma função integradora cuja responsabilidade primária é conectar importantes funções e processos de negócio dentro e fora da companhia, para formar um modelo de negócio coeso e de alta performance. Inclui todas as atividades de Administração logística, além de operações de manufatura, e comanda a coordenação dos processos e atividades conjuntamente e através das áreas de marketing, vendas, desenvolvimento de produtos, finanças e tecnologia da informação.

Como função integradora que se propõe a ser, o SCM tem como principais fatores críticos, estratégicos e operacionais, de sucesso: (i) a construção de uma rede de relacionamentos entre os fornecedores e clientes; (ii) a implementação de um sistema integrado de tecnologia da informação (TI) que suporte as necessidades de informação e comunicação ao longo da SC; (iii) a reavaliação dos fluxos de materiais pela SC; (iv) construir um sistema de medições e métricas que mensurem o desempenho da SC e que, adicionalmente, influencie e direcione a cultura organizacional no sentido do comprometimento com as mudanças necessárias na busca pela excelência (BAAKE *et al.*, 1999; BHUIYAN *et al.*, 2006; RODRIGUEZ, 2002; TUMMALA, *et al.*, 2006).

O ambiente competitivo mais volátil ao qual as SC estão inseridas as tem exposto a vulnerabilidades antes inexistentes. Por isso, há uma busca de métodos de desenvolvimento de SC capazes de respostas ainda mais rápidas (SVENSSON, 2000; XU *et al.*, 2003).

Um estudo por meio do método *Deplhi*, realizado com quase 100 *experts* da área de SCM, chegou à conclusão que as previsões de maior probabilidade de serem concretizadas e de maior impacto nas estratégias de SCM dos próximos 5 a 10 anos serão a integração, o compartilhamento de informações, a globalização e, finalmente a colaboração com a base de fornecedores (OGDEN *et al.*, 2005). Com base na última, em especial, podemos concluir que a ES será um diferencial estratégico de extrema relevância nesse período.

Atualmente, estão sendo desenvolvidas novas ferramentas como o *Supplier relationship management*, com o objetivo de dar suporte a melhores processos ao longo da SC, criando uma nova geração de arquitetura empresarial capaz de gerenciar esses processos interorganizacionais (CHOY *et al.*, 2004). Com o avanço da área, inclusive torna-se necessário haver uma reinterpretação do próprio conceito de SCM, incorporando aspectos ainda restritos ao tratamento da área de Marketing como, por exemplo, a definição estratégica dos canais de distribuição (SVENSSON, 2002 e 2003).

1.2. A Engenharia Simultânea

No atual ambiente empresarial, a capacidade gerencial de estabelecer relacionamentos de longo prazo, baseados em confiança, com os fornecedores e outros parceiros estratégicos vem se transformando em um parâmetro competitivo fundamental (CHRISTOPHER, 2005). Nesse contexto, a ES vem se transformando em uma ferramenta com potencial para ser uma das principais protagonistas para o desenvolvimento de uma SCM eficaz. Bart Huthwaite (1994) define engenharia simultânea como:

“uma metodologia focada no cliente e centrada numa equipe, com o objetivo de reduzir custos, melhorar a qualidade e encurtar o tempo de desenvolvimento pela simplificação dos objetivos do ciclo de vida de um produto em seu estágio de concepção; a ES preocupa-se com as necessidades de todos os implicados no processo e integra os atributos financeiros e técnicos para combater custos ocultos.”

A ES pode ser compreendida, pela conjugação de dois fatores básicos: (i) ESI - a cooperação vertical na qual há um intenso envolvimento da base fornecedora ainda nos estágios iniciais do processo de inovação, em especial do desenvolvimento de novos produtos, ou NPDP (BIDAULT *et al.*, 1998); (ii) o desenvolvimento de novos produtos em módulos, geridos por equipes multifuncionais independentes, de forma paralela, ou concorrente. (Rodriguez T., 2002). Desta forma, a ES potencializa os resultados em todo o processo de gerenciamento de produtos (PMP – *Product Management Process*), no que diz respeito a responsividade, qualidade, e custos (BASTOS, 2004).

Um estudo do caso na Daimler-Benz no Brasil, desenvolvido por Baake *et al.* (1999), identificou a importância da ES, no caso de grandes transnacionais, dentro dos limites da própria empresa, já que muitas vezes as diferentes unidades de negócios se isolam umas das outras, desperdiçando oportunidades de aproveitar sinergias. O uso da ES para dar coesão a essa cadeia produtiva, permitiu a identificação de algumas fontes de ineficiência desta ferramenta, no NPDP e propôs um modelo de gerenciamento de projetos de integração com fornecedores baseados em três etapas: (i) definição do projeto; (ii) concepção regional da estratégia de introdução do projeto e (iii) implantação cooperativa de projeto-piloto.

Gerwin e Barrowman (2002) analisaram a produção literária através de meta-análise e concluíram que apesar de existir vantagens no uso de um processo integrado de desenvolvimento de novos produtos, como a redução do tempo de desenvolvimento e objetivos de projeto fracassados, ainda, outros benefícios dependem fundamentalmente das medidas de desempenho adotadas. Este resultado traz a tona uma importante preocupação, quando da tentativa de implementação da ES ao PMP: A definição de um sistema de medidas, e suas respectivas métricas, aptas a mensurar a performance específica dessa ferramenta. A falha na observância deste requisito põe em risco a melhora esperada dos resultados como decorrência da ES. Quanto à criação desse conjunto de indicadores de desempenho, Esterman e Ishii (2005) sugerem que, adicionalmente ao resultado, deve ser mensurado um índice de risco envolvido no relacionamento com a base de fornecedores quando do uso da ES.

Um fator crucial à implantação adequada da ES é um gerenciamento adequado de seu projeto. Embora óbvio a primeira vista, o desenvolvimento de forma paralela das fases do NPDP cria um grande número de dificuldades, e costuma ser causa de grande parte das falhas de incorporação da ES a SCM (UWE *et al.*, 1999). Outros fatores críticos para uma implementação bem sucedida da ES são o comprometimento do corpo gerencial para construção de um pensamento e comportamento sistêmico de produção (SURI, 1998), além da forma como a empresa é departamentalizada - como a formação de equipes multifuncionais é requisito básico ao funcionamento eficaz da ES (BARBIERI, 1997), empresas com estruturas mais horizontais tendem a ser mais aptas a essa ferramenta. Spina e Zotteri (2001) acrescentam a essa lista o grau de integração vertical, o nível de esforço de inovação e o tipo de prioridade de melhoria.

Os principais benefícios proporcionados pela ES são: (i) responsividade – devido ao desenvolvimento simultâneo, por equipes multifuncionais independentes, de diversos módulos do produto ganhos em; (ii) qualidade – devido a possibilidade dos fornecedores submeterem suas idéias e opiniões, embasadas em suas competências técnicas específicas, à equipe de desenvolvimento de produto abre novas possibilidades de desenvolvimento de processos e de se alcançar novos níveis de qualidade do produto final (Swink, 1999); (iii) custos – devido a redução do número de fornecedores e redução radical do número de não conformidades. Outras vantagens da ES são o fato que esta facilita a seleção e qualificação de fornecedores (WYNSTRA *et al.*, 2001), aumento da satisfação do usuário final do produto (Rodriguez T., 2002) e níveis mais elevados de eficiência e performance organizacional como um todo (TRACEY, 2004; MIKKOLA, LARSEN, 2006). Por outro lado, a ES não é adequada para projetos em um ambientes de elevada incerteza (BHUIYAN *et al.*, 2004). Adicionalmente, Haque (2003) identificou, em um estudo de múltiplos casos, diversos problemas, e as respectivas fases do NPDP em que eles ocorrem, decorrentes do uso da ES.

Por sua complexidade, e em vista dos significativos benefícios que esta proporciona, a implementação do ES na SC das empresas pode ser visto como um dos maiores desafios gerenciais de nosso tempo (Ettlie, 1995; 1997).

2. Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa foi realizada a partir de um estudo de caso da empresa Multitech, empresa do setor de alta tecnologia. Devido à necessidade de apresentar resultados práticos da aplicação da ES na gestão do PMP e pela óbvia impossibilidade de fazê-lo de maneira experimental, o estudo de caso (YIN, 2004) se constituiu na única opção viável. As práticas de utilização da ES, como forma de potencializar os ganhos do PMP, foram nosso objeto de investigação. Decidiu-se que a melhor abordagem, em vista de nossos objetivos e das limitações às quais a pesquisa se encontrava submetida – abordadas na subseção 2.5 –, era aliar técnicas qualitativas e quantitativas de coleta e análise de dados. A seguir, se encontram descritos os procedimentos e argumentos metodológicos utilizados na investigação da pergunta de pesquisa declarada na introdução, além de uma breve análise de suas limitações.

2.1. Operacionalização da Variável “Responsividade”

Para responder à pergunta de pesquisa, o primeiro passo foi a definição de como operacionalizar o constructo “responsividade”. Para isso, remeteu-se novamente à corrente evolucionista do estudo de estratégias e decidiu-se que as dimensões relevantes seriam o impacto nos custos de projeto e operação e o tempo de lançamento de um novo produto. Isso porque essa ala defende que os gerentes devem concentra-se nos custos, em especial os de transação, para aumentar sua eficiência relativa (WHITTINGTON, 2006) e, logicamente, reduzir o tempo necessário para adaptar-se a novas condições do ambiente competitivo. Portanto, para avaliação da eficácia da ES em proporcionar uma maior responsividade às organizações, a busca e análise dos dados empíricos da Multitech terão como foco averiguar se esta contribuiu para a redução de *time-to-market* e de seus custos de projeto e operação.

2.2. Seleção dos Sujeitos

O sujeito de pesquisa se restringiu a M., um alto executivo da Multitech. M. é um diretor corporativo da Multitech, mestre em engenharia mecânica, e foi o principal responsável pelo planejamento e gerenciamento da implementação da ES, tanto na unidade estudada, quanto em outras várias. Sua escolha se deu pela conjunção de dois fatores: (i) O fácil acesso dos autores ao sujeito, que facilitou o levantamento das informações necessárias à execução do estudo; e (ii) a capacidade que o mesmo tinha em fornecer tais informações. A amostragem pode ser caracterizada, portanto, de forma não-probabilística por conveniência.

2.3. Coleta dos Dados

O estudo do caso foi feito através de entrevistas focalizadas e semi-estruturadas de Marcos. (PATTON, 1990), seguida de revisão documental de registros (VERGARA, 2006) e, por fim, o confronto das conclusões geradas até aquele momento com a revisão da literatura da área (*op cit.*, 2006). Foi liberado o acesso dos pesquisadores a diversos documentos internos da Multitech, sob termos de não divulgação dos mesmos, sem um tratamento que impossibilitasse a identificação da empresa e de informações sigilosas. Foi-nos entregue um grande volume de memorandos, atas, relatórios de implantação da ES, da operação da ferramenta, listas de verificações, manuais e reportes de resultados de indicadores.

A revisão bibliográfica foi fundamental, uma vez que ela compôs o quadro teórico ao qual todas as análises descritas a seguir se referenciaram. Este quadro foi continuamente construído, de maneira iterativa, com o andamento da investigação. A proliferação de publicações a respeito do SCM é tamanha que o resultado do levantamento bibliográfico foi bastante extenso, razão pela qual foi necessário estabelecer um filtro, ainda que de caráter subjetivo, de quais seriam alvo de uma avaliação mais criteriosa. Entretanto, este não foi o caso da ES. Durante nossa busca pela literatura, constatamos que a produção da Academia de Administração sobre a ES, no Brasil, é bastante escassa. Mesmo fora do país, os estudos são realizados majoritariamente pela ótica de outras ciências como, por exemplo, a Engenharia.

A segunda fonte de dados da pesquisa foi as entrevistas de Marcos. Devido ao fato de que o executivo foi o único sujeito submetido às entrevistas, havia a necessidade de extrair dele tantas informações quanto possível. Por essa razão, se fez necessário formatar o método

de sua condução e de análise de seus resultados para realizá-la, segundo os ensinamentos de Bauer e Gaskell (2002), como entrevista em profundidade. A entrevista foi guiada por um roteiro e formulário de registro de informações, explícitas e implícitas, previamente preparado pelos autores, foram levantadas informações a respeito da Multitech. A entrevista foi, ainda, gravada e transcrita na íntegra, incluído anotações, localizadas temporalmente, dos pesquisadores. Foram relatadas variadas experiências profissionais relacionadas ao uso da ES no desenvolvimento de novos produtos, diversos dados foram apresentados. Adicionalmente, foram ouvidas as opiniões e impressões pessoais do entrevistado, tanto a cerca da ES quanto de aspectos diversos, como a sua associação com a implementação da empresa e sua relação com Multitech que pudessem compor um espectro mais amplo de análise.

2.4. Tratamento dos Dados

A necessidade de extrair o máximo de informações de um único informante-chave ensejou a realização de entrevistas em profundidade (CABRAL, 1999). Ademais, nosso entendimento era que seria impossível avaliar a mensagem explícita do entrevistado, sem maior atenção às implícitas. Pôde-se perceber que suas percepções sobre a ferramenta da qual tinha dependido, em grande parte, a evolução de sua carreira na Multitech, suas opiniões a respeito da empresa da qual participa do núcleo diretor e sua agenda particular quando aceitou participar, estariam, evidentemente, carregadas de um viés cognitivo. Em síntese, tentou-se interpretar a subjetividade do entrevistado através de uma análise de sua retórica, levando-se em consideração questões de ego, poder, status, entre outras.

Os documentos serviram para três propósitos, a saber: (i) contextualizar nas questões pertinentes à ES na Multitech, como os processos empresariais, procedimentos e diretrizes de gestão da ferramenta, e na própria empresa; (ii) balizar a subjetividade das opiniões de M; (iii) ser fonte de dados quantitativos provenientes, principalmente, a partir dos resultados do conjunto de indicadores criado especificamente para medir o desempenho da ES. Com relação às informações de caráter quantitativo, foi analisada a progressão das medições ao longo do tempo, enquanto nas qualitativas foi usada principalmente a reflexão crítica.

A triangulação dos três métodos descritos assim como as diversas contraposições que foram feitas ao longo da pesquisa, como, por exemplo, informações qualitativas e quantitativas, percepções pessoais com dados documentais e aspectos práticos e fundamentos acadêmicos, tornaram possível uma construção crítica das conclusões finais do estudo.

2.5. Limitações do Método

Por conta das limitações impostas pelo corte longitudinal, há informações sobre apenas três ciclos de lançamento de produtos, portanto, não podemos lançar mão de ferramentas estatísticas mais sofisticadas para tratamento de dados quantitativos.

A natureza do método de estudo de caso, que não permite a generalização direta das conclusões da pesquisa (GIL, 1995), não garante que resultados similares aos atingidos pela Multitech possam ser obtidos por outras empresas.

Finalmente, a restrição que julgamos mais limitante foi da impossibilidade de entrevistar um maior número de funcionários da Multitech que estivessem diretamente ligados à evolução da ES na organização, o que poderia ter nos fornecido diversas novas perspectivas sobre a questão, já que cada um deles certamente enxergaria a questão por prismas diferentes. É possível, ainda, que a garantia de anonimidade e confidencialidade ao entrevistado e a suas respostas não ter transmitido segurança suficiente para exposição de todos os dados e informações relevantes à pesquisa que este dispunha.

3. Estudo do Caso Multitech

3.1. A Multitech

Com mais de 100 anos de existência, a Multitech é uma empresa da área de tecnologia, que tem como negócios primários integração de sistemas e, tecnologia de

servidores, mas presta ainda serviços de terceirização, infra-estrutura e consultoria. Seus mercados principais são as grandes corporações dos setores de serviços financeiros, telecomunicações, varejo e transporte, além de órgãos governamentais. Criada ainda no século XIX, a Multitech possui escritórios e filiais em 64 países, atendendo a clientes de seu próprio portfólio ou através de parcerias com as principais corporações de *software*, *hardware* e *Enterprise Resource Planning* (ERP), como a Microsoft, IBM, Dell, Cisco Systems, Intel, Ariba, Oracle e SAP, sendo os três últimos diretamente ligados aos seus serviços de SCM.

Visando prover integridade, segurança, eficiência, a proposta da Multitech é atuar em seus clientes principalmente em 4 pontos: (i) Nas áreas de gerenciamento de fornecedores, através de e-sourcing, e-procurement e implantação de sistemática de compras; (ii) Na integração da área de marketing e vendas com fornecedores e distribuição, sincronizando a variável oferta com a demanda e reduzindo, por consequência, *stock-outs* e custos com fretes emergenciais; (iii) Na melhora da adaptatividade do SCM, aumentando a velocidade de resposta a imprevistos; (iv) Na segurança da SC, implementando sistemáticas de inspeção, documentação e rastreamento. A *Figura 1* mostra os aspectos diversos da SC da Multitech.

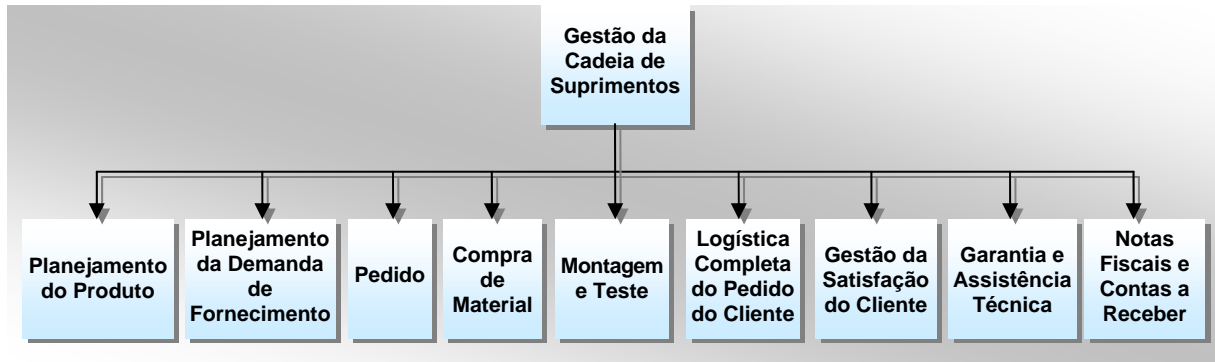


FIGURA 1: CADEIA DE SUPRIMENTO DA MULTITECH. FONTE: AUTORES

Segundo a empresa, entre os impactos mais significativos dos serviços de SCM prestados estão: (i) a melhora da qualidade das decisões de SCM da empresa, devido a qualidade das informações gerenciais geradas pelo novo sistema; (ii) aumento da satisfação dos clientes, com reflexos na lealdade destes e no volume de vendas; (iii) aumento da confiabilidade e segurança da SC, além de adequação à requisitos e regulamentações que permitem acesso a novos mercados; (iv) aumenta a eficiência operacional e a performance de toda a SC, reduzindo a estrutura de custos da empresa.

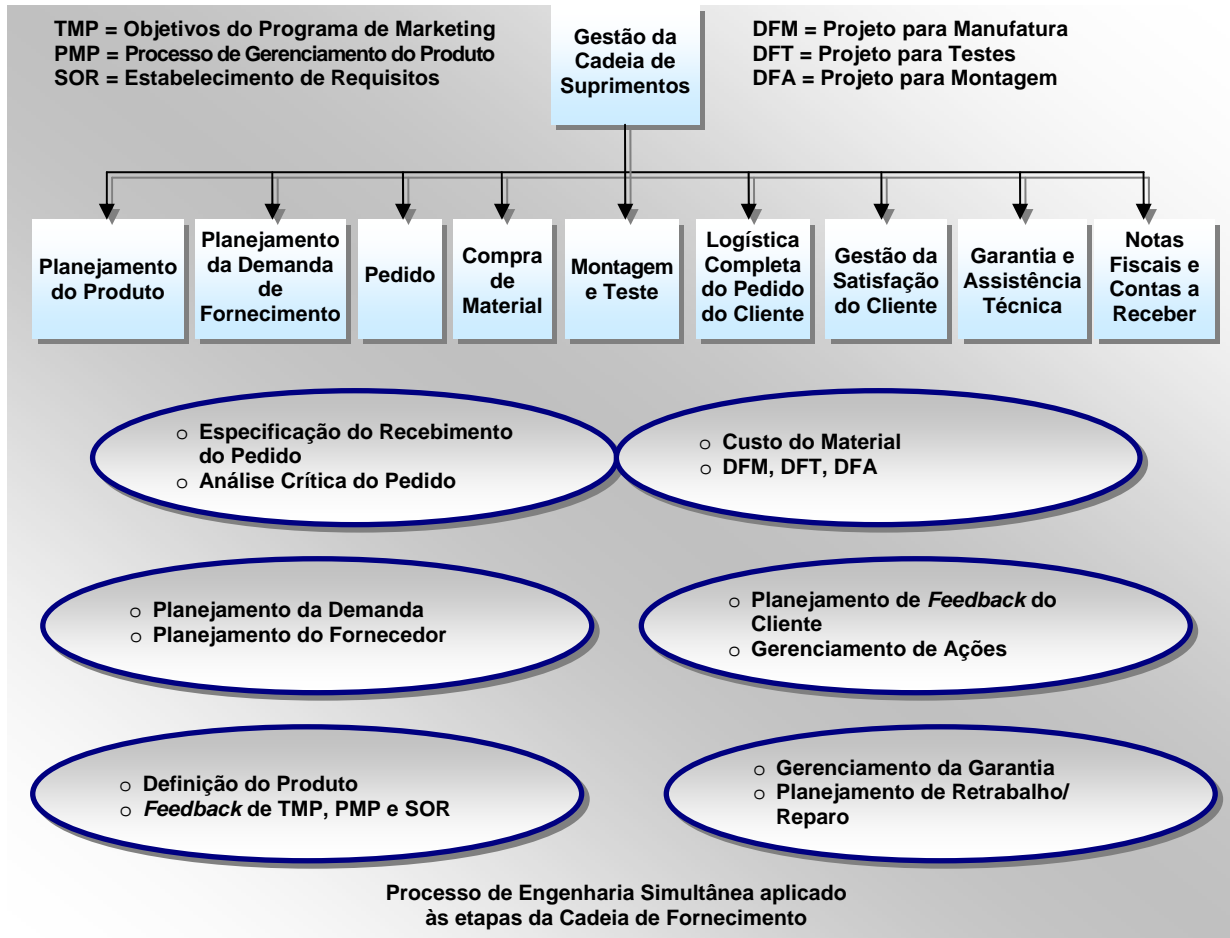


FIGURA 2: A CADEIA DE FORNECIMENTO RELACIONADA À ENGENHARIA SIMULTÂNEA. FONTE: AUTORES

É importante notar que, apesar de prestar serviços de consultoria na área de SCM, o estudo se dá na SC da própria e no modo como a ES é utilizada por ela, representado acima.

3.2. O Processo de Gestão do Produto com Engenharia Simultânea

Na Multitech, constatamos que um elemento fundamental para ao gerenciamento apropriado da ES é a sua integração completa ao PMP. Processo com foco no cliente e centralizado por uma equipe, o PMP tem como principal finalidade melhorar a qualidade dos produtos finais que a empresa lança no mercado, ao mesmo tempo em que reduz os custos, diminui o ciclo de tempo de introdução dos mesmos. A ES atende completamente aos três objetivos acima, e com isso tem melhorado de forma exponencial o desempenho de todo o PMP da Multitech.

Para tornar possível o gerenciamento do PMP, a Multitech subdividiu o ciclo de vida de seus produtos em 5 estágios, cada um com critérios específicos que estipulam suas entradas e saídas, que podem ser entendidas como condições necessárias para, respectivamente, seu início e seu fim. Adicionalmente, são definidos os insumos - *inputs* - que são considerados indispensáveis para que, ao longo desta fase, gerar os produtos finais - *outputs* - que dela são esperados. Um resumo do processo da Multitech de gerenciamento de produto ao longo de seu ciclo de vida é mostrado pela *Figura 3*.

RESUMO DO GERENCIAMENTO DE PRODUTO					
ESTÁGIO	ESTÁGIO 1 VIABILIDADE	ESTÁGIO 2 PROJETO	ESTÁGIO 3 DESENVOLVIMENTO	ESTÁGIO 4 INTEGRAÇÃO/ QUALIFICAÇÃO	ESTÁGIO 5 SUPORTE
Critérios de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de diretrizes de marketing • Orçamento para avaliar viabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidade determinada • Orçamento do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> • Critérios do projeto alcançados • Contratos de fornecedores fechados 	<ul style="list-style-type: none"> • Critérios de saída a serem alcançados • Contratos assinados com os fornecedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Critérios de saída da qualidade alcançados

Inputs	<ul style="list-style-type: none"> • Previsões preliminares de marketing • Cronograma de marketing 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano preliminar do produto • Previsões de marketing atualizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de produto com interdependências • Previsões de marketing 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de produto atualizado • Previsões de marketing atualizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsões de marketing • Dados de confiabilidade e funcionalidade
Critérios de saída	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta da equipe de PMP às exigências do marketing • Viabilidade técnico-econômica estabelecida 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe comprometida com plano de marketing • Especificações dos produtos aprovadas • Planejamento estratégico do produto • Comprometimento com a disponibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento completo do produto • Verificação completa do projeto • Contratos assinados com os fornecedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualificação completa • Interdependências satisfeitas • Produto pronto para o lançamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto satisfaz as expectativas ou são feitos planos de ação corretiva • Plano de ciclo de vida de produto
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> • Programação e custos • Relatórios de interdependência • Plano preliminar de produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Programação, custos • Interdependência da resolução? e da programação • Plano de produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Programação, custos • Plano de produto atualizado • Produto anunciado 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsões, custos • Autorização para a entrega do primeiro lote ao(s) cliente(s) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ação corretiva e planos de melhoria

FIGURA 3: PROCESSO DE GESTÃO DO PRODUTO. FONTE: ADAPTADO A PARTIR DE DOCUMENTO DA MULTITECH.

O PMP para o programa de um novo produto começa com um gerente de programa e uma equipe. Departamentos funcionais como marketing, engenharia, compras, operações e suporte de campo devem estar representados na equipe. O departamento de marketing cria um relatório de marketing para o novo produto, e, com base nas concepções deste, os departamentos funcionais respondem com suas abordagens específicas, gerando os diversos planos de requisitos, especificações e interdependências do processo de desenvolvimento, necessários à introdução e suporte do produto.

Cada departamento funcional fica responsável pelas tarefas de *check-list*, gerenciado por um membro da equipe. Estes também são responsáveis pela identificação dos pontos críticos, possíveis problemas e obstáculos ao sucesso do programa e lançamento do produto. Planos de ação são imediatamente desenvolvidos pela equipe para cuidar dessas questões.

3.3. O Check-List de Suprimentos

Os responsáveis pelo gerenciamento dos suprimentos são dos mais importantes participantes da equipe do PMP. Eles são os gestores dos processos e indicadores que abrangem desde a análise da tecnologia até a certificação do fornecedor, cobrindo ainda o planejamento das fases de suporte, constituindo parte fundamental da implementação dos conceitos. Para assegurar o comprometimento com o *check-list* e sua observância estrita, a perspectiva de compras e futuros contratos de longo prazo facilita a integração dos esforços da equipe com representantes dos fornecedores, entre os quais engenheiros, responsáveis por operações de manufatura e de controle e garantia de qualidade.

A seguir, apresentamos uma breve descrição de alguns dos principais processos e indicadores da lista de verificação de suprimentos da Multitech: (i) **Introdução de nova tecnologia** – No estágio de viabilidade do programa, compras conscientes e planejadas e discussões com a engenharia sobre o uso de novas tecnologias e requisitos a serem preenchidos pelos fornecedores, ajudam na obtenção de informações específicas precisas sobre os atributos que causam impacto à implementação e riscos à cadeia; (ii) **Tendências tecnológicas e fornecedores** – A comunicação com o departamento de engenharia sobre as tendências tecnológicas e fornecedores qualificados possibilita o uso de peças industriais padronizadas e a definição de fontes preferenciais desde os estágios iniciais da construção do protótipo. Estabelece também o momento para inclusão dos fornecedores-chave no processo de desenvolvimento, o que aumenta seu entendimento e comprometimento com as especificações, reduz custos com a montagem e tempo de fabricação do protótipo; (iii) **Racionalização da base de fornecedores** – Estratificar as categorias de *commodity*, peças e montagem com a lista preliminar de material é uma oportunidade para se nivelar estratégias de *procurement* ou mesmo modificá-las para apoiar a cadeia de fornecimento e racionalizar custos; (iv) **Plano de desenvolvimento do fornecedor** – Tem por objetivo estabelecer um

plano de fornecimento, que programe a compra de produtos específicos, e que considere a habilidade e capacidade do fornecedor em todos os aspectos do ciclo de vida do produto, das competências necessárias ao desenvolvimento do protótipo à capacidade instalada necessária para atender ao volume de produção nas fases de crescimento e maturidade do produto; (v) **Aquisição de material de risco** – Com base na lista preliminar de material e *commodity* e a estratificação das peças, pode-se analisar, de forma mais apurada, cada um dos quatro atributos que mais impactam a performance da SC. Estes fatores englobam a tecnologia, que deve dar suporte às especificidades de cada etapa do ciclo de vida do produto, as fontes, já que é extremamente recomendável a aquisição de produtos ou serviços em fornecedores-chave, a disponibilidade, uma vez que o *lead time*, a localização e a continuidade de fornecimento são críticos na elaboração de um plano acordado de programação de compras e, finalmente, o custo, pois é preciso manter uma estrutura de custos competitiva, através de peças e montagens mais baratas mas, que no entanto, atendam às exigências de performance e qualidade; (vi) **Questões de fim de vida das peças** – Como parte do gerenciamento do risco da aquisição de material, é importante identificar componentes e peças com potencial fim de vida para estimular o uso de peças alternativas ou definir estratégias que contornem os problemas acarretados por um possível corte de fornecimento. Em algumas situações, pode ocorrer que a proximidade do fim de vida dessas peças estimule a revisão de estratégias de produção, inclusive a de desenvolvimento de novos produtos. Uma constante comunicação de dados sobre o *status* de peças fim de vida, para o setor de engenharia, faz-se necessário para prevenir o uso de tais peças em projetos futuros; (vii) **Integração do fornecedor** – Com o contínuo aumento da sofisticação técnica dos suprimentos, a integração dos fornecedores-chave no projeto e no processo de desenvolvimento é fundamental para se melhorar o processo de produção e performance de novos produtos, reduzir o tempo para criação de protótipos funcionais e melhorar a transição para um maior volume de produção. A engenharia deve interagir com os fornecedores e outros departamentos funcionais desde o início das revisões de DFM (projeto para manufatura) e de DFT (projeto para teste). Deve-se, também, buscar um consenso nas abordagens usadas para tratar de questões relativas a rendimento, produção, qualidade e custos; (viii) **Qualificação e certificação** – Peças e montagens críticas devem ser identificadas, com a ajuda de relatórios preliminares de material e estratificação de *commodity* e peças, para qualificação e certificação. O processo de qualificação habilita o fornecedor a produzir e entregar uma peça que obedeça à totalidade de suas especificações. A certificação assegura que o fornecedor tenha processos produtivos padronizados e que forneçam peças dentro de um padrão de qualidade.

3.4. Métricas e Medidas

Para conduzir o processo de desenvolvimento do produto usando a ES, cada departamento funcional definiu uma série de medidas e métricas para mensurar os aspectos relevantes do desenvolvimento de novos produtos. Estas foram, então, balizadas a partir do desempenho de empresas *world-class*, e têm o propósito de induzir uma execução mais eficaz dos projetos que, por sua vez, leva à prevenção de problemas, reduz os riscos da cadeia de fornecimento e os custos diretos e indiretos. Os ganhos de qualidade com o uso do sistema de indicadores podem ser percebidos, na seção seguinte, a partir da comparação com outras gerações produtos similares. Os resultados desse sistema também são usados para avaliar continuamente a base de suprimento, que deve ser constantemente selecionada. A idéia é que esta seja constituída por um número cada vez menor de fornecedores, cada vez mais qualificada e com um relacionamento cada vez mais profundo e sinérgico com a Multitech. Adicionalmente, o desempenho do próprio programa –da utilização da ES no PMP – é avaliado por este mesmo conjunto de indicadores.

Algumas medidas usadas pela Multitech para gerenciamento e avaliação da ES são: (i) **Introdução de nova tecnologia** – Devem ser observadas a viabilidade de novas tecnologias e

suas fontes, a disponibilidade de suprimentos e o risco da cadeia de fornecimento; (ii) **Estratificação de peças e commodity** – É melhor quanto maior for a porcentagem de peças-padrão *versus* peças sob medida, melhor. O uso de certas peças sob medida em novos produtos fornece diferenciação fundamental à performance frente à concorrência, contudo, aumentar o número dessas peças aumenta o risco e custo da SC; (iii) **Taxa de riscos técnicos e financeiros de peças adquiridas** – Devem ser observados o índice de risco embutidos em à novas tecnologias e suas fontes, quanto a confiabilidade, disponibilidade e custo; (iv) **Fonte** – É melhor quanto maior for a porcentagem de peças adquiridas de fontes preferenciais que atendam às metas de qualidade, custo, entrega e serviço, o que reduz os riscos da cadeia de fornecimento; (v) **Número de peças e de fornecedores** – É melhor quanto menor for a porcentagem do número de peças e fornecedores comparado com um produto similar anterior. Tanto os custos diretos quanto os indiretos são significativamente reduzidos quando se lida com um número menor de peças e fornecedores; (vi) **Ciclo de vida dos suprimentos para aumentar a expectativa de vida do produto** – O objetivo é não ter peças fim de vida. Evitar ao máximo o uso de peças e montagens que tenha seu fim de vida antes daquele previsto do produto completo ajuda a melhorar a satisfação do cliente e reduz o custo de estoque, em especial de peças de reposição; (vii) **Reutilização de componentes/peças existentes** – É melhor quanto maior for a porcentagem da reutilização de componentes e peças existentes. Estudos da Multitech mostraram que cada vez que uma nova peça ou especificação é lançada para apoiar as necessidades do novo produto, são gastos entre 3 mil a 15 mil dólares. O uso de peças existentes qualificadas, desde que submetidas a uma análise de fim de vida adequada, pode evitar custos; (viii) **Revisões de DFM, de DFT e problemas resolvidos** – A performance da qualidade do material de montagens complexas, como a montagem de circuitos impressos, no caso da Multitech, depende da realização de revisões periódicas e eficazes de DFM e DFT junto com os fornecedores. Se os resultados de produção não alcançam o rendimento projetado pela engenharia, deve-se elaborar um plano para rever suas estratégias. Isso também deve ser feito se o projeto de montagem tem um impacto grande na qualidade do processo, no ciclo de vida e no equipamento do fornecedor; (ix) **Qualificação e certificação de peças/montagens críticas** – Deve-se qualificar as peças e montagens críticas antes de completar o estágio de desenvolvimento, para proporcionar uma qualificação bem-sucedida do novo produto durante o estágio de desenvolvimento. A certificação dessas peças e montagens, antes do aumento do volume de produção, reduz bastante os custos de inspeção e permite que essas peças sejam entregues diretamente ao chão-de-fábrica.

3.5. Resultados alcançados

Nesta seção, apresentamos, através da *Figura 4*, uma comparação entre três gerações de produtos para sistemas de computadores. Embora melhorias significativas na performance e no custo por unidade tenham ocorrido pela introdução de uma nova tecnologia, benefícios adicionais, como a redução de custos e riscos da SC, foram obtidos por meio da introdução planejada do novo produto e, principalmente, devido a intensa colaboração, conforme diretrizes da ES, dos fornecedores nas etapas embrionárias de seu desenvolvimento.

RESULTADOS DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO DO PRODUTO COM ENGENHARIA SIMULTÂNEA				
PARÂMETRO	UNIDADES	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C
Performance	–	100%	167%	350%
Tempo para o mercado	Meses	28	22	22
Partes adquiridas	Quantidade	391	196	153
Fornecedores	Quantidade	51	30	21
Envolvimento dos fornecedores	–	n/a	ASICs***, PCAs**	ASICs***, PCAs**
Peças industriais-padrão	Porcentagem	86	96	98

Peças customizadas	Porcentagem	14	4	2
Peças de fornecedores aprovados	Porcentagem	82	95	99
Reutilização de componentes PCAs	Porcentagem	n/a	89	68
Peças fim de vida*	Quantidade	23	4	3
PCA** (modelo)	Por Milhão	70-99	92-99	97-99
Qualidade do material	–	Base de Cálculo	80% de melhora	90% de melhora
(i)*Estratégias de compensação implementadas; (ii)**PCAs = circuitos Impressos-padrão; (iii)***ASICs = circuitos Integrados de aplicação específica				

FIGURA 4: COMPARAÇÃO DO SISTEMA. FONTE: ADAPTADO A PARTIR DE DOCUMENTO DA MULTITECH.

As melhorias devido à integração dos fornecedores nos vários estágios de novos produtos ficam evidentes no expressivo ganho de performance e de qualidade do material de cada geração em relação a anterior, além da redução significativa do número de peças, em especial as customizadas, e de fornecedores. Pode-se inferir que uma das causas dessas evoluções é o aumento progressivo do envolvimento dos fornecedores no PMP da Multitech.

Através de fortes alianças da Multitech com seus fornecedores-chave de peças cruciais, estes passaram se envolver nos estágios de projeto e desenvolvimento, direcionado a seleção de peças e componentes aos padrões industriais e fornecedores preferenciais.

Análises prévias do uso de componentes, tornadas possíveis a partir do estreitamento das relações ao longo da SC, nos novos projetos permitiram a prevenção e a redução de componentes com impacto no ciclo de vida. Resultados na montagem de circuitos impressos melhoraram substancialmente com a melhora da qualidade do material fornecido.

4. Discussão

Na seção anterior, foi apresentado o caso Multitech, desde uma breve descrição da empresa, passando pelo processo de integração da ES ao PMP e finalizando com os resultados que puderam ser observados a partir da incorporação dessa nova ferramenta ao processo de inovação da empresa. Agora, com base nestas informações, este quadro será analisado a luz da pergunta de pesquisa definida na introdução.

A Multitech já possuía, mesmo antes da incorporação da ES, um PMP bastante desenvolvido. Este estágio de maturidade pode ser percebido pela formalização dos critérios de entrada e saída dos 5 estágios do ciclo de vida do produto, e seus respectivos *inputs* e *output*. Esse nível de sofisticação não impediu a empresa de usufruir os benefícios da ES quanto a responsividade, quando associada ao PMP original.

Quanto a primeira das dimensões do constructo *responsividade*, a racionalização dos custos de transação, através do aumento de eficácia operacional do NPDP, pode ser percebida através da redução de mais de 60% do número de peças adquiridas. A diminuição superior a 85% do número de peças customizadas, aliada ao aumento de 14% das peças padrão permitiu um corte significativo dos gastos da empresa com suprimentos e, colateralmente, reduziu em 87% a necessidade de peças de reposição de produtos antigos em estoque. A queda drástica de quase 59% do número de fornecedores, que se deu pela seleção contínua da base de suprimentos, e o aumento significativo do envolvimento com esse grupo selecionado possibilitaram grandes ganhos de escala, o que pode ser confirmado pelo aumento da percentagem de peças compradas destes, que passou de cerca de 21 % para 64%. Devido a questões de rateio entre os diferentes produtos da planta do custeio das estruturas que dão suporte à operação da ES no PMP da Multitech, não há ainda uma percentagem do quanto essa redução representa no preço do produto final, mas estima-se que seja entre XX e XX%.

Já quanto a segunda dimensão, a redução do tempo de lançamento de novos produtos, foi constatado que o método da ES de desenvolvimento de novos produtos em módulos, gerenciado de forma a viabilizar o andamento paralelo, ao invés de seqüencial, das diversas fases do projeto, reduziu em mais de 20% o tempo médio de lançamento de produtos no

mercado pela Multitech. Tal resultado se mostrou um ativo valioso para esse tipo de empresa, uma vez que na indústria de conhecimento intensivo, tal o mercado da qual Multitech, o tempo de introdução das novas tecnologias no mercado é crucial para o sucesso do empreendimento. Desde o início de utilização da ES, o novo *time-to-market* médio de novos produtos é visto pela empresa como um de seus grandes diferenciais competitivos.

Esses resultados corroboram a percepção dos autores no caso estudado, e respondem afirmativamente à pergunta de pesquisa declarada na introdução. Apesar do objetivo final do estudo já ter sido atingido, como contribuição adicional deste trabalho são apresentadas evidências empíricas que apontam que a redução dos custos e tempo de lançamento dos produtos da Multitech não ocasionou em uma qualidade inferior de seus produtos finais. De fato, foi verificado um aumento considerável de qualidade destes.

Entre os resultados constatados na Multitech que sustentam essa afirmação, estão a melhora em 90% do material usado devido as competências essenciais diversas da base fornecedora que passaram a efetivamente compor o processo de inovação da empresa pode ser vista com um fator preponderante para o salto de performance de 250%. O comprometimento desta base com a Multitech - que pode ser verificado pelas responsabilidades crescentes que estes assumem no desenvolvimento de novos produtos -, que passa a ser vista como, mais que um mero cliente, um parceiro empresarial, também pode ter contribuído para esta cifra. É importante enfatizar que, com base apenas os indícios empíricos prospectados pelo estudo, não é possível afirmar que os resultados atingidos pela Multitech possam ser replicados.

Considerações finais

Em tempos que os agentes econômicos respondem de forma cada vez mais rápida e intensa a qualquer indício de problemas ou anomalias no setor financeiro ou produtivo, as empresas devem estar sempre atentas às condições de seu ambiente competitivo, no sentido mais amplo do conceito, e não apenas na sua concorrência e mercado consumidor. Ainda assim, uma vez que mesmo problemas aparentemente de menor importância a milhares de milhas de distância podem influenciar, de forma repentina e inesperada, sobremaneira o fluxo mundial de capitais e, conseqüentemente, a criação de renda e sua liquidez, é preciso se manter alerta à forma que a implacável lei da seleção natural proposta por Darwin atua em seu nicho empresarial.

Uma possível forma de lidar com essa questão é atender a algumas das prescrições da corrente evolucionista de estudos estratégicos, e manter a responsividade das empresas a mais elevada possível. A manutenção de custos operacionais enxutos e o processo de inovação veloz torna mais provável que a adaptação da organização à novas condições competitivas impostas pelo mercado na qual esta se insere.

Dados os ganhos de velocidade, qualidade, custos da Multitech, decorrentes direta ou indiretamente da implementação da ES a seu PMP, conclui-se que, para o caso específico, a ferramenta se mostrou eficaz em alcançar todos os seus três propósitos. Considera-se que o estudo traz fortes indícios empíricos de sua eficácia em proporcionar uma maior responsividade, ao menos da forma que o constructo foi operacionalizado, à organização.

Acredita-se que como principais sugestões para estudos futuros, seriam especialmente relevantes aqueles de natureza empírica, que buscassem a confirmação da eficácia da ES em melhorar o desempenho da organização nas dimensões propostas neste estudo, além de um *survey* que identificasse o motivo do pequeno número de empresas que utilizam ou pretendem implementar a ES para gerenciar seus NPDP, de acordo com Bastos *et al.* (2004).

Bibliografia

BAAKE, U.; STRATIL, P.; HAUSSMANN, D. Optimization and Management of Concurrent Product Development Processes. **Concurrent Engineering**, v. 7, n°. 1, p. 31-42, 1999.

- BARBIERI, J. C. A contribuição da área produtiva no processo de inovações tecnológicas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 37, nº. 1, p. 66-77, jan./mar. 1997.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Guareschi, P. (trad.). Petrópolis: Vozes, 2002.
- BASTOS, A. V.; PEIXOTO, A. A.; SOUZA, E. R.; GONDIM, S. M. Uso e Efetividade de Práticas de Gestão da Produção e do Trabalho: um Survey da Indústria Brasileira. **Anais EnANPAD**, Curitiba, 2004.
- BENGTSSON, M.; KOCK, S. Cooperation and Competition in a Relationship Between Competitors in a Business Network. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 14, nº. 3, p. 178-194, 1999.
- BHUIYAN, N.; THOMSON, V.; GERWIN, D. Implementing concurrent engineering. **Research Technology Management**, v. 49, nº. 1, jan./feb. 2006.
- _____. Simulation of the New Product Development Process for Performance Improvement. **Management Science**, v. 50, nº. 12, dec 2004.
- BIDAULT, F.; DESPRES, C.; BUTLER, C. New product development and early supplier involvement (ESI): the drivers of ESI adoption, **Int. J. Technology Management**, London, v. 15, nº. 1/2, p. 49-69, 1998.
- CABRAL, A. A análise do discurso como estratégia de pesquisa no campo da administração: um olhar inicial. *In: Anais EnANPAD XXIII*, Foz do Iguaçu, 1999.
- CHOY, K. L.; LEE, W. B.; LAU, H.; DAWEI, L.; LO, V. Design of an intelligent supplier relationship management system for new product development. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 17, nº. 8, p.692-715, dec. 2004.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management**, 3. ed., Prentice-Hall, 2005.
- CLEVELAND, J. The Toyota Product Development System's Implementation Challenges. **Automotive Design & Production**,; v. 118, nº. 5, may 2006.
- ESTERMAN, M.; ISHII, K. The Development of Project Risk Metrics for Robust Concurrent Product Development (CPD) across the Supply Chain - **Concurrent Engineering**, v. 13, nº. 2, p. 85-94, 2005.
- ETTLIE, J. Integrated Design and New Product Success. **Journal of Operations Management**, v. 15, p. 35-55, 1997.
- ETTLIE, J. Product-Process Development Integration in Manufacturing. **Management Science**, v.7, p. 1224-1237, 1995.
- GERWIN, D.; BARROWMAN, N. J. An evaluation of research on integrated product development. **Management Science**, v. 48, nº. 7, p. 938-53, jul. 2002.
- GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 1995.
- HAQUE, B. Problems in concurrent new product development: an in-depth comparative study of three companies. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 14, p. 191-207, 2003.
- HUTHWAITE, B. **Strategic Design – A Guide to Managing Concurrent Engineering**. Rochester, MI: The Institute for Competitive Design, 1994.
- MIKKOLA, J. H.; SKJØTT-LARSEN, T. **European Business Review**, v. 18, nº. 3, p. 214-230, 2006.
- OGDEN, J. A.; PETERSEN, K. J.; CARTER, J. R.;MONCZKA, R M. Supply management strategies for the future: a delphi study. **Journal of Supply Chain Management**; v.41, nº. 3, Summer 2005.
- PATTON, M. **Qualitative Evaluation and Research Methods**. 2. ed. London: SAGE, 1990.
- RODRIGUES, T. R. – **Concurrent Engineering Product or Service Life Cycle and Quality End-User Satisfaction Effectiveness**. Dissertação de Mestrado. Nova Southeastern University, 2002.
- TRACEY, M. A holistic approach to new product development: new insights. **Journal of Supply Chain Management**;v.40, nº.4, Fall 2004

- SPINA, G.; ZOTTERI, G. The strategic context of customer-supplier relationships: evidence from a global survey. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 12, n°. 7, p. 483-492, 2001.
- STOLLENWERK, M. L. Gestão do conhecimento, inteligência competitiva e estratégia empresarial: em busca de uma abordagem integrada. I Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.
- SURI, R. **Quick response manufacturing**. Portland, OR: Productivity Press, 1998.
- SWINK, M. Threats to New Product Manufacturability and the Effects of Development Team Integration Processes. **Journal of Operations Management**, v. 17, p. 691- 709, 1999.
- TUMMALA, V. M.; PHILLIPS, C. L.; JOHNSON, M. Assessing supply chain management success factors: a case study. **Supply Chain Management**, v. 11, n°. 2, 2006.
- TSAI, Y.; FAN, C.; LIOU, C.; WU, C. The application of parts control and standardization by exploration of the value chain in new product development and innovation. **The Business Review**, Cambridge; v.6, n°.2, dec. 2006
- VERGARA, S. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2006.
- WYNSTRA, F.; WEELE, A.; WEGGEMAN, M. Managing supplier involvement in product development: three critical issues. **European Management Journal**, v. 19, n°. 2, 2001.
- YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.