

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM PROJETOS DE NOVOS PRODUTOS: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO SOBRE RELAÇÕES GERENCIAIS DE INTEGRAÇÃO ENTRE
UNIDADES DE UMA MULTINACIONAL**

**TECHNOLOGICAL INNOVATION IN PROJECTS OF NEW PRODUCT
DEVELOPMENT: AN EXPLORATORY STUDY ON RELATIONSHIP MANAGEMENT
INTEGRATION AMONG UNITS OF A MULTINATIONAL COMPANY**

Daniel Jugend

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Professor do Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia da
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP
E-mail: daniel@feb.unesp.br (Brasil)

Sérgio Luis da Silva

Doutor em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São
Paulo – EESC/USP
Professor do Departamento da Ciência da Informação da Universidade Federal de São Carlos –
UFSCar e do Programa de Pós graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de
São Carlos – UFSCar
E-mail: sergiol.ufscar@gmail.com (Brasil)

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM PROJETOS DE NOVOS PRODUTOS: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO SOBRE RELAÇÕES GERENCIAIS DE INTEGRAÇÃO ENTRE
UNIDADES DE UMA MULTINACIONAL**

RESUMO

Apesar do tema integração no desenvolvimento de produtos ser amplamente debatido pela literatura, são poucos os estudos que abordam nas empresas multinacionais a participação de filiais junto a centros de P&D espalhados mundo em projetos de desenvolvimento de novos produtos. Tendo como foco a percepção da unidade brasileira, este artigo visa apresentar e analisar as práticas de integração entre filial, matriz e centros de P&D em projetos de desenvolvimento de produtos em uma empresa multinacional de base tecnológica. Para isso, além de revisão teórica, foi realizada uma pesquisa exploratória, qualitativa, operacionalizada por meio de estudo de caso. Dentre os principais resultados, notou-se que alta administração da unidade brasileira possui relevante papel em comunicar resultados do planejamento estratégico de produtos e tecnologias estabelecidos pela matriz à filial, a colaboração entre o marketing e engenharia local com os centros de P&D, a adoção de mecanismos virtuais de interação e a aplicação de métodos como o *technology roadmap*.

Palavras-chave: Integração; Inovação Tecnológica de Produtos; Empresa Multinacional.

**TECHNOLOGICAL INNOVATION IN PROJECTS OF NEW PRODUCT
DEVELOPMENT: AN EXPLORATORY STUDY ON RELATIONSHIP MANAGEMENT
INTEGRATION AMONG UNITS OF A MULTINATIONAL COMPANY**

ABSTRACT

Although the topic of integration in product development is widely debated in the literature, there are few studies that address the participation by subsidiaries of multinational and R & D centers around the world in development projects of new products. Focusing on the perception of the Brazilian unit, this paper aims to present and analyze integration practices among subsidiaries, headquarters and R&D centers in product development projects in a multinational high tech company. For this purpose, was conducted an exploratory and qualitative researched operationalized by case study. Among the main results, it was noted collaboration between locals marketing and engineering with the R & D centers, important role of senior management in the Brazilian unit to communicate outcomes of the strategic planning of products and technologies established by the headquarters to the subsidiary, the adoption of technological and information mechanisms and the application of methods such as technology roadmap.

Keywords: Integration; Technological Innovation of Products; Multinational Company.

1 INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas ocorridas nos últimos anos, principalmente, a ascensão das tecnologias da informação e de comunicação, veem transformando os produtos e processos industriais. Essas transformações somadas à intensificação da concorrência não apenas em nível local, mas, sobretudo global, têm forçado as empresas a desenvolver novos produtos mais complexos, de forma mais rápida, de melhor qualidade e a um menor custo e conseqüente preço. Embora também seja reconhecido que o desenvolvimento eficiente de produtos pode proporcionar novas oportunidades para as empresas, o risco de desenvolvê-los e lança-los não deve ser negligenciado (Ernst, 2002; Kahn, Barczak e Moss, 2006).

Diante deste contexto, trabalhos sobre gestão da inovação e da tecnologia têm enfatizado a importância da integração entre o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e as atividades de desenvolvimento de tecnologias, tradicionalmente realizado pelo departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), como relevante mecanismo para as empresas atingirem seus objetivos de inovação tecnológica de produtos (Griffin e Hauser, 1996; Song e Song, 2010; Brettel et al. 2011).

Este trabalho define integração entre a área de P&D e o processo de desenvolvimento de produtos (PDP), como os trabalhos colaborativos e interativos entre diferentes departamentos e especialistas de uma empresa com o objetivo de criar conhecimentos e/ou soluções tecnológicas para serem transferidas a um ou mais produtos durante o processo de desenvolvimento de produtos (Iansiti, 1998; Nobelius, 2004).

Algumas pesquisas apontam, no entanto, que a integração entre o departamento de P&D com os demais envolvidos com o PDP (Engenharia, Manufatura, Suprimentos e *Marketing*, por exemplo) não é considerada atividade trivial (Song e Song, 2010). Conforme notado por Clausing (1994), Maltz, Souder e Kumar (2001) e Brettel et al. (2011), a presença de barreiras culturais, diferenças de formação e de experiências profissionais, dificuldades de comunicação e de entendimentos comuns e diferentes objetivos departamentais podem ser destacados como aspectos que dificultam a integração de diferentes funções envolvidas com o PDP e o desenvolvimento de tecnologias.

Em empresas de grande porte, as dificuldades relacionadas à integração no desenvolvimento de produtos de alto conteúdo tecnológico tendem a se manifestar de maneira mais intensa. É comum encontrar nessas empresas não apenas maior divisão funcional, mas também a separação geográfica entre os departamentos envolvidos com esses trabalhos de desenvolvimento (Song, Xie e Dyer,

2000). Dificuldade que é agravada em empresas multinacionais, que em muitos casos, possuem centros de P&D descentralizados e distantes de suas filiais (Eppinger e Chitkara, 2006).

O objetivo deste artigo consiste em apresentar e analisar as práticas de integração entre a filial, matriz e centros de P&D no desenvolvimento de produtos em uma multinacional japonesa e contribuir com discussões na temática proposta. Escolheu-se esta empresa para análise de estudo de caso, pois a sua unidade brasileira colabora com os centros de P&D em projetos que demandam o desenvolvimento de tecnologias.

Inicialmente apresenta-se a revisão bibliográfica sobre o tema, em seguida, são tratados os aspectos referentes ao método de pesquisa empregado nesse estudo. Posteriormente, o estudo de caso e os resultados obtidos desta pesquisa são descritos e analisados. Por fim, são delineadas as considerações finais.

2 REVISÃO TEÓRICA

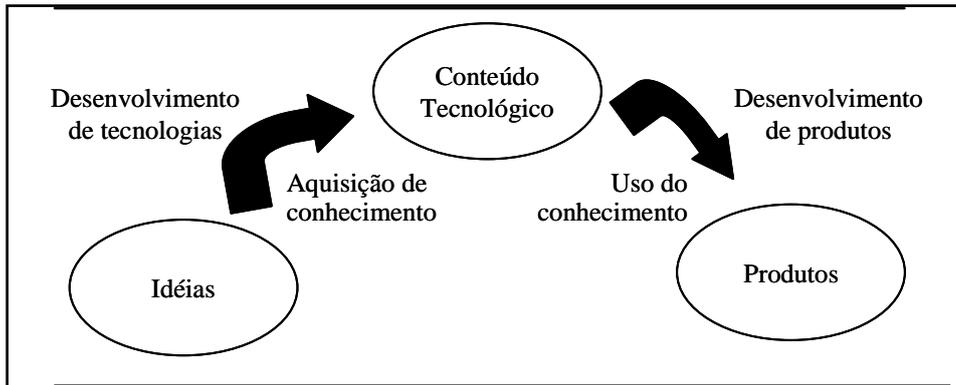
Com o objetivo de abordar os temas presentes neste artigo, a revisão bibliográfica inicialmente trata do tema inovação tecnológica de produtos (tópico 2.1). Em seguida, o tópico 2.2 apresenta práticas de gestão que podem ser aplicadas para melhorar a integração entre a função P&D e as demais envolvidas com o PDP.

2.1 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE PRODUTOS

Tecnologia pode ser definida como os resultados de atividades específicas de uma empresa que transferem as descobertas, invenções e desenvolvimento de novos conhecimentos aos seus produtos e processos (Burgelman, Mandique e Wheelwright, 2001). Diferentemente do conhecimento puro, a tecnologia provê elementos tangíveis às empresas como máquinas, materiais, ferramentas e sistemas ser aplicado direta ou indiretamente em determinado produto ou processo de produção (Gopalakrishnan e Santoro, 2004).

Isto é, o desenvolvimento de tecnologias refere-se ao processo de aquisição e/ou desenvolvimento de conhecimento aplicado e tangível para que possa ser transferido e utilizado nos projetos de produtos. A figura 1, ilustra a ideia de desenvolvimento e transferência de tecnologias aos produtos.

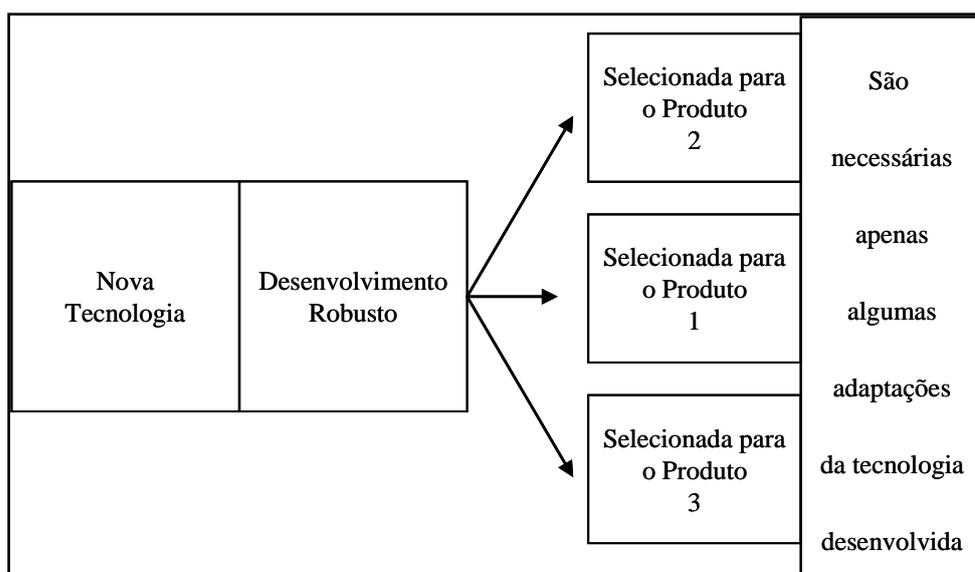
Figura 1 - Desenvolvimento de Tecnologias e Desenvolvimento de Produtos.



Fonte: Evans e Gausslin, 2005, p. 32.

Ao tratar da transferência de tecnologias aos novos produtos, Shulz et al. (2000) e Creveling, Slutsky e Antis, (2003) recomendam que se deve assegurar que apenas tecnologias flexíveis, robustas e maduras sejam transferidas aos projetos de novos produtos. A lógica destes autores consiste em aproveitar a tecnologia desenvolvida e já madura em diferentes produtos de uma empresa. A figura 2 ilustra o conceito de transferência de tecnologias flexíveis e maduras (desenvolvimento robusto de tecnologias) a um ou mais produtos durante o PDP.

Figura 2 - Aplicações de Tecnologia Flexível e Madura.



Fonte: Clausing, 1994, p. 331.

Sabe-se que os projetos de novos produtos que demandam o desenvolvimento e transferência de tecnologias, demandam esforços multidisciplinares e que exigem trabalhos integrados entre a P&D com as demais funções envolvidas com o PDP (Jugend e Silva, 2010; Song e Song, 2010). Justamente por depender desses trabalhos conjuntos entre diferentes funções e/ou especialidades presentes em uma empresa no que se refere à criação de conhecimentos (soluções tecnológicas) a serem transferidos a um ou mais produtos durante o PDP, Eldred e McGrath (1997) e Nobelius (2004) destacaram que a integração entre os trabalhos da função P&D com os demais envolvidos com o PDP é atividade complexa.

Johansson et al. (2006) ilustram a complexidade para a integração entre o P&D com as demais funções envolvidas com o PDP ao destacar que a função que desenvolve tecnologias deve prover novas ideias, materiais, componentes e ferramentas às atividades de desenvolvimento de produtos.

Os trabalhos de Griffin e Hauser (1996) e Park, Lim e Birnbaum-More (2009) destacam que a dificuldade de integração entre a função P&D e as demais envolvidas com o PDP ocorre, principalmente, em virtude do crescimento das empresas e consequente aumento da complexidade gerencial, quando normalmente as funções *Marketing*, Engenharia e P&D se tornam muito especializadas, com visões e objetivos diferentes, atuando de formas isoladas e com insuficiente colaboração, comunicação e compartilhamento de conhecimentos com as demais funções.

Clausing (1994) e Maltz, Souder e Kumar (2001) observaram que os problemas comuns de integração entre essas funções são derivados da rivalidade entre os departamentos de engenharia, P&D e *marketing*. Ao analisarem essa questão sob a ótica da evolução da organização do trabalho, Sim et al. (2007) ressaltaram que a dificuldade de integração entre esses departamentos envolvidos com atividades de desenvolvimento deve-se, em grande parte, às influências oriundas da administração científica que, durante muito tempo, advogou que, para melhor gerenciar também o desenvolvimento de novos produtos, era necessário dividir suas atividades em departamentos e/ou funções, utilizando-se da abordagem sequencial.

Publicações como a de Florenzano (1999), Eppringer e Chitkara (2006), Trautmann, Turkulainem e Hartmann (2007) e Pavani, Decoster e Feldmann (2011), tratam da integração no desenvolvimento de produtos com centros de P&D em empresas multinacionais. Eppringer e Chitkara (2006), destacam que em virtude das tendências de redução de custos de P&D, estreitamento de relações com mercados emergentes e com os recursos humanos destas regiões, muitas multinacionais de base tecnológica têm descentralizado os seus centros de P&D para países

como Coréia do Sul, China e Índia, o que torna a questão integração mais complexa para estas empresas.

A atual tendência de centros de P&D de empresas multinacionais no Brasil é tema do estudo de Pavani, Decoster e Feldmann (2011). Nele, esses autores destacam a instalação de nove centros de P&D na Ilha do Fundão, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde algumas empresas irão desenvolver tecnologias em conjunto com a Petrobrás, com a finalidade de explorar petróleo em águas profundas (pré-sal).

De acordo com Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2004) e Verganti (2008) o êxito no desenvolvimento e transferência de tecnologias aos projetos de novos produtos dependem de uma gama complexa de fatores gerenciais, como por exemplo: cultura e estrutura organizacional; alinhamento entre estratégia corporativa ou do negócio com o desenvolvimento de produtos e de tecnologias; mecanismos que permitam o compartilhamento e a busca de informações e conhecimentos (gestão do conhecimento); habilidades de identificar, selecionar, avaliar, desenvolver e adquirir novas tecnologias; e a realização de parcerias para o desenvolvimento conjunto de tecnologias. O próximo tópico desta revisão bibliográfica aborda algumas dessas práticas.

2.2 PRÁTICAS DE GESTÃO PARA INTEGRAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE ALTO CONTEÚDO TECNOLÓGICO

Nos próximos parágrafos elencam-se práticas de gestão de projetos que favorecem a integração entre tecnologia e produto. Posteriormente, na parte empírica deste artigo, estas serão confrontadas com aquelas efetivamente adotadas no desenvolvimento de novos produtos pela empresa do estudo de caso.

Para minimizar problemas decorrentes da barreira cultural entre as funções envolvidas com os processos de desenvolvimento de produtos e de tecnologias (normalmente *Marketing*, P&D, Manufatura e Engenharia), e Maltz, Souder e Kumar (2001), Buss (2002), Brem e Voight (2009) e Love e Roper (2009), Park, Lim e Birnbaum-More (2009) e Parry, Ferrin e González (2010) propuseram a utilização de equipes multifuncionais como boa prática de gestão para aumentar a transferência de conhecimentos, e, também, a colaboração e interação entre as diferentes funções envolvidas em projetos de desenvolvimento de novos produtos.

Maltz, Souder e Kumar (2001), Eppinger e Chitaka (2006), Leendres e Wirenga (2002) e Song e Song (2010) notaram que a distância física tende a inibir a integração, principalmente, entre as funções P&D e *Marketing*. Esses autores constataram que maiores níveis de integração entre essas funções ocorrem quando elas trabalham em uma mesma instalação (colocalização). Multinacionais que possuem seus centros de P&D espelhados pelo mundo, têm recorrido à tecnologia da informação, sobretudo a *internet*, para a formação de equipes virtuais e, dessa forma, tentar minimizar problemas decorrentes de integração impostos pela distância geográfica (Eppinger e Chitaka, 2006; Brett et al. 2011).

Souder, Buisson e Garret (1997) e Maltz, Souder e Kumar. (2001) identificaram, que, para o bom desempenho das atividades de desenvolvimento de tecnologias e a sua transferência a um ou mais produtos durante o PDP, é relevante que gerentes da função P&D participem das atividades de pesquisa de mercado e contatem os clientes em conjunto com o pessoal que atuam no *marketing*. Segundo Brem e Voight (2009), essa prática permite ao pessoal da função P&D receber informações diretamente do mercado, evitando, assim, a tradução de informações oriundas da função *marketing*. Essa prática tem potencial, portanto, para aproximar os entendimentos de diferentes especialistas sobre necessidades de clientes e características e possibilidades de produtos e de tecnologias.

O método *Technology Roadmap* (TRM) que tem como finalidade representar, por meio de gráficos, a conexão entre objetivos da empresa, portfólio de produtos e desenvolvimento de tecnologias (Phaal, Farrukh e Probert, 2004). Também é recomendado, por alguns trabalhos, como útil para a integração entre o PDP e os trabalhos de desenvolvimento de tecnologias (Phaal, Farrukh e Probert 2001; Oliveira e Rozenfeld, 2010). O desenvolvimento do TRM prevê a adoção de outras práticas formais de gestão que promovem a integração, tais como a formação de equipes multifuncionais e, aplicações métodos como o desdobramento da função qualidade, *stage-gates*, adoção do *brainstorming*, dentre outros.

Apresentada a revisão teórica sobre o tema, o próximo tópico irá expor e discutir o método de pesquisa empregado na análise do estudo de caso.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Com o objetivo de analisar as práticas de integração entre a filial, matriz e centros de P&D no desenvolvimento de produtos na empresa multinacional examinada, optou-se pela utilização da abordagem de pesquisa qualitativa exploratória. Isto porque, além das variáveis de pesquisa serem de difícil mensuração, tornou-se necessário entender a opinião das pessoas sobre essas variáveis e, dessa forma, seguindo as recomendações de Bryman (2006) foi necessária a presença do pesquisador em campo.

O caráter exploratório ocorre, pois, a literatura é carente de pesquisas sobre integração entre centros de P&D com filiais no Brasil no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos. O presente trabalho pretende, desta maneira, apresentar uma compreensão inicial sobre este fenômeno.

Como procedimento de pesquisa foi utilizado o método de estudo de caso, que segundo Yin (2005) é adequado quando se busca uma maior compreensão sobre os fatos contemporâneos pesquisados. Além disso, segundo Yin (2005) o estudo de caso permite uma análise intensa de um número relativamente pequeno de situações e, às vezes o número de casos reduz-se a um, pois, é dada ênfase ao amplo entendimento do fenômeno.

A escolha da empresa foi feita usando o conceito de amostragem intencional. Em contato preliminar com profissionais de empresas de base tecnológica e pesquisadores envolvidos com o tema gestão da inovação e da tecnologia, constatou-se que a empresa possuía os requisitos considerados imprescindíveis para participar desta pesquisa, que foram: presença de departamento estruturado de P&D distante geograficamente da filial brasileira e sistemáticas atividades de desenvolvimento e transferência de tecnologias aos seus programas de novos produtos.

Na pesquisa de campo foram realizadas entrevistas que seguiram um roteiro de pesquisa com questões abertas. Entrevistaram-se, na filial brasileira da empresa, representantes dos departamentos de P&D e *Marketing*. Seguindo as recomendações para a realização de estudo de casos, além das entrevistas, foram realizadas também observações e conversas informais (Miguel, 2007; Gibbert e Ruigrok, 2010).

4 ESTUDO DE CASO

Esse tópico trata da parte empírica da pesquisa, inicialmente a empresa é caracterizada (item 4.1), em seguida, aborda-se aspectos da integração entre matriz, centros de P&D e a filial brasileira na gestão de projetos de desenvolvimento de produtos (item 4.2).

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa é uma multinacional de capital japonês, presente em 31 países, que no Brasil atua principalmente no mercado de automação industrial. Sua matriz esta localizada na cidade de Tóquio. No Brasil, possui operações desde 1973 e conta com aproximadamente 370 funcionários distribuídos em uma fábrica que está localizada na cidade de São Paulo e, em instalação que possui as seguintes funções engenharia, qualidade e *marketing*.

A unidade brasileira atende principalmente os setores químicos e petroquímicos e, em menor escala, o setor de aviônicos (equipamentos como radar e vôo inteligente, por exemplo). Além de fornecer para todo território nacional (a Petrobrás é um cliente de destaque), a unidade instalada no país também atende o mercado Sul Americano, especialmente, Peru, Chile, Argentina e Colômbia.

Dentre as principais famílias de produtos (em termos de faturamento) desenvolvidos e produzidos para atender a esses segmentos de mercado, a empresa destaca os equipamentos de instrumentação industrial, os controladores lógico programáveis (CLPs) e os sistemas digitais de controle distribuídos. Esses produtos incorporam as seguintes tecnologias: eletrônicas, ópticas e de telemetria.

A cada cinco anos, a unidade brasileira em conjunto com a matriz desenvolvem cerca de quatro produtos plataformas que geram inúmeros produtos derivativos, muito deles, personalizados conforme as necessidades dos clientes. O investimento anual em P&D da empresa representa aproximadamente 5% de seu faturamento.

4.2 PRÁTICAS DE INTEGRAÇÃO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PRODUTOS

A cada três anos são desenvolvidos na matriz, o planejamento estratégico da empresa e os seus resultados são revistos semestralmente. Esses momentos de planejamento estratégico são

determinantes para a deliberação acerca de produtos e tecnologias a serem desenvolvidos, pois, neles são decididos o desenvolvimento de tecnologias sem uma aplicação comercial imediata e, também, o início de projetos de novos produtos (normalmente: plataformas e radicalmente novos), e necessidades de desenvolvimento de tecnologias a serem transferidas a estes produtos.

Essas decisões são subsidiadas por informações prestadas pelas filiais da empresa espalhadas pelo mundo (como a brasileira, por exemplo). As filiais prestam informações sobre as necessidades locais de mercado, padrões de concorrência e sugestões de desenvolvimento de produtos e de tecnologias.

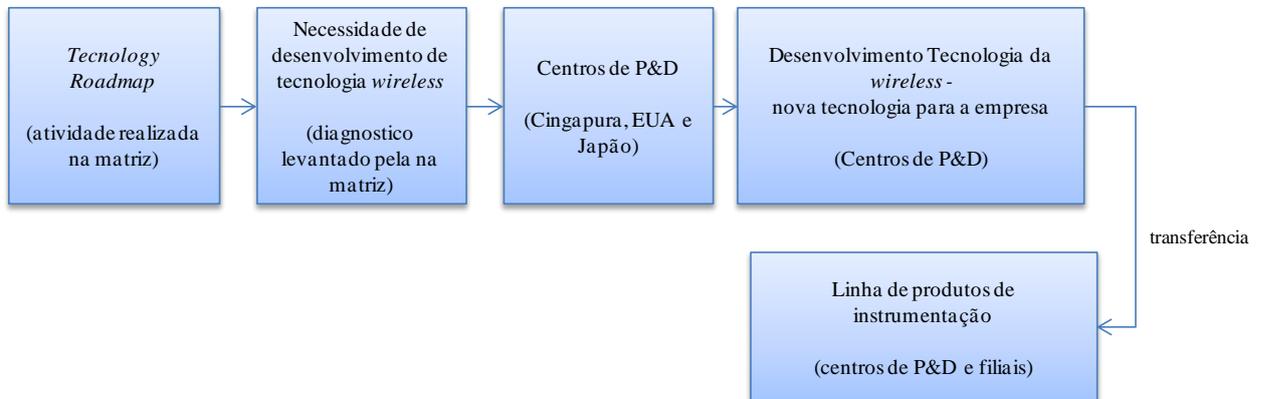
As decisões referentes a produtos e tecnologias a serem desenvolvidas tomadas no planejamento estratégico na matriz, são sistematizadas por meio dos mapas tecnológicos (similar ao método *Technology Roadmap*) e enviadas para as suas diversas filiais, o que orienta as atividades dos departamentos (principalmente engenharia e *marketing* das filiais) e os três centros de P&D.

Um critério normalmente utilizado no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias é o potencial que a tecnologia possui para ser transferida a diversos produtos (portfólio atual e/ou futuro), isto é, seu grau de flexibilidade e maturidade. Essa prática foi ilustrada a partir do seguinte exemplo vigente:

- O P&D há mais de um ano veem desenvolvendo a tecnologia *wireless* (que permite a conexão entre diferentes pontos sem a necessidade do uso de cabos). A empresa acredita que em cinco anos essa será a tecnologia predominante na área de instrumentação industrial. Dessa maneira, os *roadmaps* da empresa já encaminham e direcionaram os centros de P&D a desenvolverem essa tecnologia conforme os prazos descritos. Após tornar essa tecnologia madura, a empresa pretende transferi-la aos seus diversos equipamentos de instrumentação e, dessa maneira, oferecer aos seus clientes produtos de automação que não necessitem da presença física de cabos, oferecendo, dessa maneira, ganhos em termos de flexibilidade.

A figura 3 ilustra a sistemática para o desenvolvimento desta tecnologia na empresa.

Figura 3 - Ilustração das atividades da empresa para a transferência de tecnologias aos projetos de produtos.



O desenvolvimento efetivo de novas tecnologias (para a empresa ou para o mundo) é atribuição de seus centros de P&D. A organização possui três centros de P&D, um junto à matriz no Japão e, também, nos seguintes países: EUA e em Cingapura. Estas regiões foram escolhidas devido à ampla cooperação que a empresa possui com universidades destes países, o que proporciona não apenas a possibilidade de colaborações para soluções de caráter tecnológico, mas, também, maior acesso a recursos humanos na área de ciências exatas (principalmente engenharias).

O presidente da unidade brasileira participa ativamente das atividades de planejamento estratégico e suas revisões na matriz, sendo também responsável por disseminar seus resultados e elaborar planos de ações junto aos dirigentes e gerentes presentes nas filiais do Brasil e América do Sul. Na percepção dos entrevistados, esta prática facilita o compartilhamento de conhecimentos e o desdobramento das definições estratégicas definidas pela alta administração às demais filiais.

Com a finalidade de identificar as necessidades de seus clientes mais próximos e fazer as customizações/personalizações necessárias para os seus produtos, as filiais possuem a atribuição de monitorar continuamente as necessidades específicas do mercado onde atuam. Para identificar essas necessidades de clientes, a unidade brasileira utiliza-se das tradicionais atividades de pesquisa de mercado, que são realizadas pela função *marketing*, *feedback* do pessoal de vendas e de assistência técnica, participação em feiras do setor, pesquisa em revistas especializadas e na *internet* e, também, pesquisa de patentes. Além disso, com o intuito de receber informações diretamente do mercado, observou-se que representantes da engenharia colaboram em conjunto com o pessoal do *marketing* em atividades de contatos a clientes e participações em feiras do setor.

A filial brasileira possui autonomia para a realização de projetos de desenvolvimento de produtos e tecnologias de menor complexidade, que atendam às suas necessidades locais e, que não demandem investimentos considerados elevados pela matriz. Muitos desses projetos contam com a parceria de pequenas empresas e com o Programa de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

No entanto, em projetos de produtos que demandam inovações tecnológicas, que são os que exigem a participação dos centros de P&D (localizados no Japão, EUA e Cingapura), a distância geográfica é fator que dificulta a integração no desenvolvimento de tecnologias e de produtos. A empresa busca minimizar esse problema e, concomitantemente intensificar a interação entre as funções *marketing*, engenharia e produção de cada filial com os centros de P&D, por meio da adoção de ferramentas virtuais como *internet* e *intranet* na gestão do projeto.

Além disso, é política da empresa a realização de visitas *in loco* dos gerentes e coordenadores das funções *marketing*, engenharia e produção da unidade brasileira a matriz no Japão e também aos centros de P&D. Os entrevistados apontaram que o contato “face a face” possibilitado por essa prática, é fator que favorece significativamente a interação e colaboração entre membros das filiais, centros de P&D e matriz.

A colocalização na filial brasileira ocorre entre as funções *marketing* e engenharia, já a produção localiza-se na fábrica da unidade, em outra instalação. Na avaliação dos entrevistados esta prática facilita freqüentes encontros entre os representantes do *marketing* e engenharia, o que favorece a interação e conseqüentemente melhor compartilhamento de conhecimentos entre essas áreas técnica e gerencial envolvidas nos projetos de novos produtos conduzidos pela filial.

A formação de equipes multifuncionais com representantes das funções engenharia, produção e *marketing* é prática institucionalizada pela filial brasileira em projetos de novos produtos. O pessoal do *marketing* costuma ter envolvimento mais intenso na etapa pré-desenvolvimento, momento no qual a empresa precisa de informações bem detalhadas sobre necessidades de clientes; ao longo da etapa de desenvolvimento, essa função é, temporariamente, afastada do projeto, uma vez que, os trabalhos técnicos de desenvolvimento ficam sob responsabilidade das funções engenharia e produção.

Entretanto, em projetos que demandam inovações tecnológicas, inserem-se, nessas equipes (ao longo das etapas de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento) representantes do P&D. Nesse caso, a interação e a colaboração ocorrem por meio dos mecanismos

de ferramentas virtuais e visitas *in loco*, conforme já comentado nos parágrafos precedentes deste tópico.

O quadro 1 fornece visão geral das práticas de gestão apresentadas e analisadas neste tópico.

Quadro 1 - Síntese de práticas de integração entre matriz, centros de P&D e filial brasileira.

PRÁTICAS PARA INTEGRAÇÃO MATRIZ, CENTROS DE P&D E FILIAL BRASILEIRA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS
<ul style="list-style-type: none">- Definições sobre o desenvolvimento de produtos plataformas e radicalmente novas ocorrem na matriz ao longo do processo de planejamento estratégico. Semestralmente esses resultados são revistos.- O presidente da filial brasileira participa ativamente do processo de planejamento estratégico e suas respectivas revisões. Cabe a ele disseminar os resultados destas deliberações às filiais da empresa presentes na América do Sul.- Uso de mapas de produtos e de tecnologias para sistematizar e divulgar resultados provenientes do processo de planejamento estratégico.- Filiais monitoram as necessidades locais e repassam informações a matriz da empresa (métodos de monitoramento frequentemente utilizados: pesquisa de mercado, <i>feedback</i> do pessoal de vendas e de assistência, participação em feiras e, pesquisas em revistas especializadas, na <i>internet</i> e de patentes).- A interação entre pessoal da filial brasileira, matriz e centros de P&D ocorre, principalmente, por intermédio de ferramentas virtuais e programas de visitas <i>in loco</i>.- A filial brasileira possui autonomia para o desenvolvimento de produtos que possuam menor custo, risco e complexidade. É comum a formação de equipes multifuncionais na filial para o desenvolvimento desses projetos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do tema integração no desenvolvimento de produtos ser amplamente debatido pela literatura, são poucos os estudos que focam a participação de filiais brasileiras junto a centros de P&D espalhados mundo. A partir de um estudo de caso exploratório em uma multinacional que possui filial no Brasil envolvida com o desenvolvimento de produtos e de tecnologias, este artigo contribui com esses entendimentos.

Tendo em vista que a empresa possui atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias a serem desenvolvidas para períodos futuros de tempos (muitas vezes apenas com a

intenção de fortalecer a sua capacidade tecnológica e, sem a preocupação imediata de transferi-las aos projetos de novos produtos e/ou processos) e, utiliza-se de seus centros de P&D para concretizar o desenvolvimento destas tecnologias, é possível afirmar que, de maneira coerente às propostas de Cerra, Maia e Alves Filho (2010), a empresa possui preocupação em delinear estratégias tecnológicas.

Assim como sugerido pelo trabalho de Phaal, Farrukh e Probert (2004), observou-se na empresa, que o mapeamento de produtos e tecnologias (*technology roadmap*), além de auxiliar no processo decisório acerca o desenvolvimento de produtos e tecnologias, favorece também na divulgação e orientação de trabalhos de desenvolvimento a serem atribuídos aos centros de P&D e filiais.

No momento de tomada de decisão sobre tecnologias a serem desenvolvidas, a empresa expressou preocupação de selecionar àquelas consideradas flexíveis, isto é, as que possuem potencial para serem transferidas a ampla de gama de produtos já existentes ou que ainda serão desenvolvidos. Isso foi ilustrado pelo exemplo do desenvolvimento da tecnologia *wireless*. Esta prática converge com as recomendações de alguns trabalhos sobre boas práticas de desenvolvimento e transferência de tecnologias a um ou mais produtos ao longo do PDP (Schulz et al., 2000; Rozenfeld et al., 2006).

Com o objetivo de analisar se a tecnologia desenvolvida cumpre os requisitos desejados, dentro de seu ciclo de vida planejado e se são robustas o suficiente para serem transferidas aos seus produtos, a empresa tem como procedimento a construção de protótipos e a submissão destes a diferentes condições de estresse.

Analisando esse fato, nota-se que há convergência entre essa prática adotada com as recomendações para o desenvolvimento e transferência de tecnologias a um ou mais produtos ao longo do PDP apresentadas pelos trabalhos de Shulz et al. (2000) e Creveling et al. (2003), uma vez que existe uma efetiva preocupação da empresa em apenas transferir aos seus projetos de produtos, tecnologias consideradas robustas, o que é operacionalizado mediante, sobretudo, a construção e testes em protótipos.

É interessante ainda notar que de maneira alinhada com os preceitos de inovação aberta (*open innovation*), assim como os centros de P&D no Japão, EUA e Cingapura possuem parcerias com universidades para o desenvolvimento conjunto de tecnologias, a filial brasileira coopera não apenas com universidade mas, também, com pequenas empresas para o desenvolvimento de projetos de produtos de menor complexidade. Entende-se que estudos futuros poderiam investigar

condicionantes para a tomada de decisão sobre onde instalar centros de P&D (infra-estrutura, incentivos governamentais, legislação, perfil das universidades, dentre outros).

A distância geográfica entre os centros de P&D e unidades espalhadas pelo mundo dificulta a formação de equipes multifuncionais para o desenvolvimento de produtos de alto conteúdo tecnológico. Com o intuito de minimizar este problema, a empresa tem adotado mecanismos virtuais para aproximar especialistas, principalmente, das funções *marketing* e engenharia (unidade brasileira) e P&D. Na avaliação dos entrevistados, o que converge com as recomendações de Eppinger e Chitaka (2006), a inserção de mecanismos de tecnologia da informação possui potencial para melhorar padrões de comunicação e transferências de conhecimento (principalmente o tácito) nos trabalhos desenvolvimento de produtos que dependem da integração de especialistas localizados em diferentes países.

O presente trabalho contribui ao apresentar um conjunto de práticas de gestão favoráveis para a integração em projetos de desenvolvimento de produtos que demandam desenvolvimento e transferência de tecnologias em empresa de maior porte e que possui seus centros de P&D descentralizados em relação às filiais. Além disso, também ressaltou diferenças entre os trabalhos de desenvolvimento de produtos e de tecnologias, muitas vezes, ainda confundidos tanto no ambiente empresarial como também no meio acadêmico (Rozenfeld et al., 2006).

A aplicação das práticas identificadas nesse estudo podem proporcionar subsídios que auxiliem na aproximação de diferentes especialistas funcionais, que muitas vezes, trabalham geograficamente distantes, possuem visões divergentes e dificuldades de entendimentos comuns acerca do desenvolvimento de produtos e de tecnologias. Essas diferenças tendem a dificultar diversas atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos de alto conteúdo tecnológico, como, por exemplo, a tradução das necessidades de clientes em requisitos técnicos de produtos e, conseqüentemente prejudicar o desempenho de projetos de produtos que demandam inovações tecnológicas.

Os resultados empíricos deste estudo, no entanto, devem ser analisados com cautela, pois, mesmo considerando que a empresa pesquisada é uma multinacional que possui centros de P&D distantes da filial brasileira e que se destaca em termos de atividades de inovação tecnológica de produtos, em virtude da limitação do método empregado, os seus resultados não podem ser generalizados. Além disso, vale ressaltar que não foram entrevistados profissionais alocados nos centros de P&D e na matriz da empresa. A análise restringiu-se apenas a perspectiva dos funcionários que atuam na filial brasileira.

Outra limitação desta pesquisa consiste no enfoque de determinados aspectos para analisar a integração entre a filial, matriz e centros de P&D no desenvolvimento de novos produtos. Sabe-se que além de sistemas de tecnologia da informação, existem outros métodos como o de avaliação de fases (*stage-gates*), engenharia de valor e o desdobramento da função qualidade, que também são reconhecidos por estimularem a integração entre os diferentes especialistas e funções envolvidas com trabalhos de desenvolvimento de produtos e de tecnologias.

REFERÊNCIAS

- Brem, A.; Voight, K. (2009) Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management – insights from the Germany software industry. *Technovation*, v. 29, p. 351-36.
- Brettel, M.; Heinemann, F.; Engelen, A. Neubauer, S. (2011) Cross-functional integration of R&D, Marketing and Manufacturing in radical and incremental product innovations and its effects on project effectiveness and efficiency. *The Journal of Product Innovation Management*, v. 28, p. 251-269.
- Bryman, A. (2006) Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research*, vol. 6, n. 97.
- Burgelman, R. A.; Mandique, M. A.; Wheelwright, S. C. (2001) **Strategic Management of Technology and Innovation**. 3^a ed. Singapore: McGraw-Hill Book.
- Buss, C. O. (2002) *Cooperação interfuncional no desenvolvimento de novos produtos: a interface marketing-engenharia*. Porto Alegre. 188p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Cerra, A. L.; Maia, J.L.; Alves Filho (2010) Estratégias Tecnológicas de montadoras dos setores automobilístico e de linha branca uma análise comparativa por meio de estudos de caso. *Revista de Administração* v. 45, p. 271-284.
- Clausing, D. (1994) *Total quality development: a step-by-step guide to world-class concurrent engineering*. New York: Asme.

- Cooper, R. G.; Edgett, S. J.; Kleinschmidt, E. K. (2004) Benchmarking best NPD practices-I: culture, climate, teams and senior management's roles are the focus of this first in a 3-parts series. *Research Technology Management*, v. 47, n. 1.
- Creveling, C. M., Slutsky, J. L.; Antis, D. (2003) Design for six sigma: in technology & product development. New Jersey: Prentice Hall,.
- Eldred, E. W.; McGrath, M. E. (1997) Commercializing new technologies - II. *Research Technology Management*, v. 40, p.29-33, mar./apr.
- Ernstt, H. (2002) Success factors of new products development: a review of the empirical literature. *International Journal of Management Reviews*, v. 4, n. 1, p. 1-40.
- Evans, G.; Gausselin, P. (2005) Technology management. In: Kahn, K. B. (ed.) *The PDMA Handbook of new product development*. 2^oed, New Jersey: John Wiley & Sons, p. 319-334, 2005.
- Eppringer, S. D.; Chitkara, A. R. (2006) The practice of global product development. *MIT Sloan Management Review*, july, p. 1-11, 2006.
- Florenzano, M. C. (1999) *Gestão do desenvolvimento de produtos: estudo de casos na indústria brasileira de autopeças sobre divisão de tarefas, capacidade e integração interunidades*. São Carlos, (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção.
- Gibbert, M.; Ruigrok, W. (2010) The “what” and “how” of case study rigor: three strategies based on published work, *Organizational Research Methods*, 14 (4), 710-737.
- Gopalakrishnan, S.; Santoro, M.D. (2004) Distinguishing Between Knowledge Transfer and Technology Transfer Activities: The Role of Key Organizational Factors. *IEEE transactions on Engineering Management* 51, no. 1 , 57-69.
- Griffin, A.; Hauser, J. R. (1996) Integrating R&D and marketing: a review and analysis of the literature. *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 13, p. 191-215.
- Iansiti, M. (1998) *Technology integration: making critical choices in a dynamic world*. Boston: HBS Press.
- Johansson, G.; Magnusson, T.; Säfsten, K.; ; Lakemond, N. (2006) Case studies on the application industrial innovation process. In: *Second European Conference on Management of Technology*, Euromot, Birmingham, United Kingdom. Proceeding.

- Kahn, K. B.; Barczak, G.; Moss, R. (2006) Perspective: establishing an NPD best practices framework. *The Journal of product innovation management*, v. 23, p. 106-116.
- Jugend, D.; Silva, S. L. (2010) Práticas de gestão que influenciam o sucesso de novos produtos em empresas de base tecnológica, *Produção*, v. 20, n. 3, p. 335-345.
- Leenders, M. A. A. M. and Wierenga, B. (2002) The effectiveness of different mechanisms for integrating marketing and R&D”, *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 19 N.o. 2, pp. 305-317.
- Love, J. H.; Roper, S. (2009) Organization innovation: complementarities between cross-functional teams. *Technovation*, vol. 29, p. 192 -203.
- Maltz, E.; Souder, W. E.; Kumar, A. A. (2001) Influencing R&D/marketing integration and the use of market information by R&D managers intended and unintended effects of managerial actions. *Journal of Business Research*, 52, p. 69-82.
- Miguel, P. A. C. (2007) Estudo de caso na Engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Revista Produção*, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr.
- Nobelius, D. (2004) Linking product development to applied research: transfer experiences from an automotive company. *Technovation*, 24, p. 321-334.
- Oliveira, M. G.; Rozenfeld, H. (2010) Aplicação da gestão de portfólio na seleção de projetos de produtos de uma pequena empresa de base-tecnológica. In: Roque Rabechini Jr; Marly Monteiro de Carvalho. (Org.). *Gerenciamento de Projetos na Prática II: Casos Brasileiros*. São Paulo: Atlas.
- Park, M. H.; Lim, J. W.; Birnbaum-More, P. H. (2009) The effect of multiknowledge individuals on performance in cross-functional new product development teams. *The Journal of Product Innovation Management*, v.26, p. 89 -96.
- Parry, M. E.; Ferrin, P. F.; González, J. A. V. Song, M. (2010) Cross functional integration in Spanish firms. *Journal of Product Innovation Management*, vol., 27, p. 606-615.
- Pavani, C.; Decoster, S. R. A.; Feldman, P. R. (2011) O pré-sal como motivador da internacionalização de centros de P&D de multinacionais que estão se instalando no Brasil. In: XIV Seminários de Administração (SEMEAD), São Paulo, SP.
- Phaal, R.; Clare, J. P.; Probert, D. R. (2004) A framework for supporting the management of technological knowledge. *International Journal of Technology Management*, v. 27, N° 1, p. 1-15, 2004.

- Phaal, R.; Farrukh, C.; Probert, D (2001). *T Plan: Fast Start to Technology Roadmapping - planning your route to success*. University of Cambridge, Institute for Manufacturing.
- Rozenfeld, H.; Forcellini, F. A.; Amaral, D. C.; Toledo, J. C.; Silva, S. L.; Alliprandini, D. H.; Scalice, R. K. (2006) *Gestão de desenvolvimento de produto: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva.
- Shulz, A. P.; Clausing, D.; Fricke, E.; Negele, H. (2000) Development and integration of winning technologies as key to competitive advantage. *Systems Engineering*, vol. 3, n. 4, p. 180- 211.
- Sim, E. W.; Griffin, A.; Price, R.; Vojak, B. (2007) Exploring differences between inventors, champions, implementers and serial innovators in developing new products in large, mature firms. *Creativity and Innovation Management*. v. 16, N. 4, P.422-436.
- Song, L. Z.; Song, M. (2010) The role of information technologies in enhancing R&D-Marketing integration: an empirical investigation”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27 N.o. 3, pp.382-401.
- Song, X. M.; Xie, J.; Dyer, B. (2000) Antecedents and consequences of marketing manager’s conflict handling behaviors. *Journal of Marketing*, 64, p. 50-66.
- Souder, W. E.; Buisson, D.; Garret, T. (1997) Success through customer-driven new product development: a comparison of US and New Zealand small entrepreneurial high technology firms. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 14, p. 459-472.
- Trauttmann, G; Turkulainem, U.; Hartmann, E. (2007) Integration in hybrid global sourcing organization. *POMS*, 18th Conference, Dallas, USA.
- Verganti, R.(2008) Design, meanings and radical innovation: a metamodel and research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 25, p. 436-456.
- Yin, R. K. (2005) *Estudo de caso: planejamentos e métodos*. 3^a ed., Porto Alegre: Bookman.

Data do recebimento do artigo: 09/01/2012

Data do aceite de publicação: 27/02/2012