

ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO EM UMA EMPRESA DO SETOR SIDERÚRGICO

Angelo Varandas Jr. (USP)

angelo.varandas@poli.usp.br

Mario Sergio Salerno (USP)

msalerno@usp.br

Paulo Augusto Cauchick Miguel (USP)

cauchick@usp.br



O presente artigo origina-se de um projeto de pesquisa que investiga, em linhas gerais, às estratégias corporativas de inovação e diferenciação de produtos e seus desdobramentos, com ênfase nos aspectos de organização e gestão das atividades, processos e subsistemas. Neste sentido, o trabalho foca na análise de como uma empresa do setor siderúrgico realiza a gestão da cadeia de valor da inovação, observando quais são os fatores adotados para suportar esta prática. Mais especificamente, busca fazer uma análise comparativa baseada no modelo de cadeia de valor da inovação da literatura. Além disso, é analisado se a empresa possui um processo estruturado de desenvolvimento de novos produtos e como se integra com as demais áreas (marketing, produção, engenharia do produto, P&D etc.) envolvidas neste processo. Outros aspectos importantes abordados nesta pesquisa para compreensão das práticas de organização e gestão da cadeia de valor da inovação na empresa analisada são: se há envolvimento da alta administração neste processo; como se originam, selecionam e priorizam as novas idéias; se o processo de inovação está alinhado com a estratégia da empresa; como se tomam as decisões; se utilizam de indicadores de desempenho para a gestão da inovação; e se a organização desenvolve modelos de negócios a partir dos projetos de inovação desenvolvidos. A partir deste estudo de caso, constata-se preliminarmente que na empresa analisada não existe uma metodologia estruturada para geração de novas idéias e, também, para difusão destas idéias em novos modelos de negócios. Desta forma, estas questões devem ser aprofundadas em trabalhos futuros.

Palavras-chaves: Inovação; processo de desenvolvimento de produtos; setor siderúrgico.

1. Introdução

Atualmente, a inovação tem se consolidado como fator determinante para geração de valor e sustentabilidade do negócio para as empresas locais e globalizadas. Há um número crescente de trabalhos que evidenciam a importância deste tema para a sobrevivência das empresas em ambientes cada vez mais competitivos. Uma questão que ainda não está bem esclarecida sobre a inovação é de como as empresas devem se organizar e gerir este processo para atingir os resultados. Segundo Tidd et al. (2008), o conceito de inovação pode ser sintetizado como algo que agrega valor, considerando o emprego de novas tecnologias, novos processos operacionais, novas práticas mercadológicas etc., buscando sempre gerar ganho para quem pôs em prática esta inovação. Estes mesmos autores enfatizam que a sua gestão é um processo interdisciplinar e multifuncional, que deve ser conduzido de forma integrada.

Realizando uma varredura sobre o tema inovação na literatura percebe-se que diversos trabalhos têm sido desenvolvidos para identificar as formas de organização e gestão da cadeia de valor da inovação, focando principalmente na integração de conhecimentos externos à empresa com a gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Assim sendo, há uma linha de pesquisa trabalhada por Chesbrough (2007) que discute o conceito de “*Open Innovation*” destacando a oportunidade das empresas realizarem atividades de inovação de forma mais interativa e adverte que as empresas devem buscar conhecimentos internos e externos à organização, com o propósito de antecipar a obtenção de resultados que agreguem valor aos negócios e maximizem o retorno de investimentos em inovação.

Do mesmo modo, existe outra linha de pesquisa que trata do conceito de PDP, tema mais maduro e que, conforme Rozenfeld et al. (2006), está dividido em quatro macrotópicos inter-relacionados: estratégico, que compreende a gestão do portfólio, desempenho do processo, condução de alianças e parcerias, condução de relações interfuncionais e interdepartamentais; organizacional, que engloba a gestão da estrutura organizacional, liderança e capacitação dos funcionários; atividades e informações, que se preocupa com as etapas operacionais e com a normalização e controle das informações geradas; e recursos, que são as técnicas, métodos e ferramentas de apoio. Além destes macrotópicos inter-relacionados, Cheng (2000) descreve que a visão atual do PDP é de um processo de negócio que foca o cliente final, integrando as pessoas e áreas funcionais em busca de simultaneidade na realização das tarefas.

A partir destas buscas por processos sistêmicos para gestão da inovação, diversos conceitos e modelos surgiram ao longo do tempo e se consolidaram, como por exemplo: o funil de desenvolvimento de Clark e Wheelwright (1993), o modelo de “*stage gate*” com pontos de decisão sobre a continuidade do projeto de Cooper (1993; 2008), a gestão do portfólio de novos produtos de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997; 2002) e as plataformas tecnológicas de Meyer (1997). No entanto, estes conceitos e modelos são basicamente genéricos, procedurais, e na maioria das vezes aplicáveis apenas em empresas de grande porte que possuem o P&D estruturados, empregam muitos recursos com inovação e que fazem parte do segmento “*high-tech*” (HIRSCH-KREISEN, 2008; SANTAMARÍA et al., 2008). Estes modelos limitam a suas aplicabilidades em partes específicas da cadeia de valor da inovação e não tem uma visão do todo.

Nesse sentido, Hansen e Birkinshaw (2007) propõem um modelo mais amplo e sistemático de gestão da cadeia de valor da inovação, que é dividido em três elos (geração, conversão e difusão de idéias) que englobam os conhecimentos externos à empresa, a gestão do PDP, e a criação de novos modelos de negócios a partir da inovação. Como complemento, Davila et al.

(2007) enfatizam a necessidade das empresas em mapear o nível de inovação e elaborar uma estratégia de inovação, bem como, criar um sistema de gestão para medir e recompensar as inovações. Para isso, esses autores propõem regras de como criar valor com investimentos em inovação no nível de processos operacionais e estratégicos. Os autores afirmam ainda que as melhores práticas a perseguir são: envolver a alta administração no processo de inovação; estruturar um modelo de gestão da inovação com indicadores de avaliação e incentivos; combinar inovações tecnológicas com modelos de negócios; integrar os diferentes tipos de inovação (incremental, semi-radical e radical); equilibrar o portfólio com os diferentes tipos de inovações; e tratar a inovação como um processo de negócio da empresa atrelada com a estratégia da organização.

Diante do exposto acima, da necessidade crescente de inovação em produtos e processos e da importância e dificuldade de se organizar e gerenciar a cadeia de valor da inovação, o presente trabalho apresenta uma análise empírica no contexto de uma organização pertencente ao setor siderúrgico brasileiro. O trabalho objetiva realizar esta análise por meio de um estudo de caso em uma empresa do segmento de aços planos comparando os resultados de campo com a literatura pertinente, tomando como base o modelo de cadeia de valor da inovação de Hansen e Birkinshaw (2007).

2. Referencial teórico

É importante a elaboração de um referencial teórico para o trabalho, de forma a resultar em um mapeamento da literatura sobre o assunto. Esse mapeamento localiza o tópico de pesquisa no contexto da literatura disponível sobre o tema. Além disso, a partir da revisão bibliográfica é possível identificar as lacunas onde a pesquisa pode ser justificada, bem como possibilita extrair os “*constructos*”, que são a base para a elaboração das proposições (YIN, 2001). O referencial teórico deste trabalho foi elaborado através de uma varredura sobre o tema inovação em diferentes fontes, considerando artigos, dissertações e teses. Nesta busca, foi possível identificar o modelo de cadeia de valor da inovação de Hansen e Birkinshaw (2007), conforme ilustrado na Figura 1 e detalhado em seguida.

	Geração de idéias			Conversão		Difusão
	Intraunidades	Interunidades (polinização cruzada)	Externa (colaboração)	Seleção (triagem e financiamento inicial)	Desenvolvimento (da idéia para os 1º resultados)	Disseminação (na organização e no mercado)
Questões chaves	As pessoas das unidades geram boas idéias?	Nós geramos boas idéias trabalhando em conjunto?	Nós temos fontes externas suficientes para gerar boas idéias?	Nós somos bons em realizar a triagem e financiar novas idéias?	Nós somos bons em transformar idéias em produtos, negócios e melhores práticas?	Nós somos bons em difundir o desenvolvimento de idéias na organização?
Indicadores de performance chaves	Número de boas idéias geradas intraunidades	Número de boas idéias geradas interunidades	Número de boas idéias geradas externamente	Porcentagem de idéias geradas que são selecionadas e financiadas	Porcentagem de idéias financiadas que deram retorno financeiro, número de meses para 1ª venda	Porcentagem de penetração em mercados alvos, cadeia de suprimentos e clientes, número de meses para difusão completa

Figura 1. Cadeia de valor da inovação (HANSEN e BIRKINSHAW, 2007).

O modelo da cadeia de valor da inovação proposto por Hansen e Birkinshaw (2007) busca analisar a inovação como um processo integrado, desde a geração do conceito até a difusão da inovação entre as outras áreas da organização. Para isso, os autores dividem a cadeia de inovação em três elos (geração, conversão e difusão de idéias) e seis tarefas conectivas (colaboração interna, externa e entre unidades, seleção e desenvolvimento de idéias e difusão de idéias selecionadas). Estes três elos devem ser gerenciados com foco nos elos mais fracos, de forma a incrementar a gestão da cadeia de valor da inovação na empresa. A seguir são descritos a amplitude de cada elo do modelo da cadeia de valor da inovação: a) Geração de idéias, que consiste basicamente em gerar idéias de três maneiras. A primeira fonte de idéias é gerada pelas unidades internas da organização. Em seguida, para estas unidades criarem idéias melhores e mais elaboradas deve haver uma integração entre elas. Por fim, este elo deve buscar gerar idéias com a colaboração de fontes externas a organização, tais como: clientes, usuários, sociedades, concorrentes, universidades etc.; b) Conversão de idéias, que está dividido em duas etapas principais. A primeira etapa refere-se à seleção e priorização das idéias para o desenvolvimento, que deve avaliar adequadamente a viabilidade técnica e econômica das novas idéias e o grau de dificuldade em termos de tempo, recursos e potencial de ganho comercial. A outra etapa deve enfatizar a necessidade de uma metodologia para transformar a idéia em produto, modelos de negócios ou melhores práticas. Também, deve-se considerar nesta fase o financiamento do projeto e a estratégia comercial a ser adotada para manter a competitividade em desenvolvimento de novos produtos e modelos de negócios; c) Difusão de idéias, que considera que os conceitos adquiridos, avaliados, financiados e desenvolvidos devem ser transformados em conhecimento e compartilhados na organização e também para sua cadeia de valor de inovação, tais como: os clientes, fornecedores e parceiros. Além disso, para completar o processo de difusão é necessário comercializar este novo produto ou criar um novo modelo de negócio.

A questão principal deste modelo, citado acima, está em que as empresas, de modo geral, não são completamente eficientes nas três fases da cadeia de valor da inovação, ou seja, existem empresas com muitas idéias, mas têm dificuldades de selecioná-las ou operacionalizá-las, e outras empresas ainda têm problemas na comercialização do produto desenvolvido. Além disso, Hansen e Birkinshaw (2007) enfatizam a dificuldade de se superar a inércia das grandes empresas quanto à inovação, devido essencialmente aos sistemas burocráticos e bloqueios realizados pelos anticorpos organizacionais. E indicam como alternativa para alavancar as idéias, que são descartadas pelos anticorpos organizacionais, a utilização de financiamentos alternativos e descentralização do controle de informações e tomada de decisão.

É importante enfatizar que alguns conceitos deste modelo não estão muito bem definidos, como o de difusão, que trata ao mesmo tempo de difusão dentro da empresa e fora dela. A colaboração externa é reduzida apenas à fase de geração de idéias, dentro da abordagem de “*Open Innovation*” de Chesbrough (2007), e não há menção à articulação interna na conversão nem na difusão. O modelo apresentado é pouco prático para a estruturação da organização e gestão com o objetivo de suportar os desafios da inovação e de superar os gargalos da cadeia de valor da inovação.

Existem ainda vários trabalhos que apresentam conceitos alinhados com o proposto no modelo da cadeia de valor da inovação de Hansen e Birkinshaw (2007), porém tratam de partes do processo de inovação, tais como: a estruturação da gestão do PDP (ROZENFELD et

al., 2006; CLARK e WHEELWRIGHT, 1993; COOPER, 2008); o entendimento dos impactos da complexidade e incertezas no processo de PDP (SOMMER e LOCH, 2004; KIM e WILEMON, 2003); como a inovação reflete e altera a estrutura e dinâmica das organizações (LAM, 2005; DAMAMPOUR e GOPALASKRISHNAN, 2001); modos de cooperação e aprendizagem entre P&D e inovação organizacional e o impacto no desempenho no processo de inovação (JENSEN et al., 2007); benefícios com combinação de inovações de produto, processo, marketing e organizacional (SCHMIDT e RAMMER, 2007), dentre outros.

Para Cross et al. (2007) é importante tratar a inovação como uma cadeia de valor prestando atenção aos principais problemas entre departamentos internos devido a falta de comunicação, tomada de decisão e limitação da inovação. Na visão de Hamel (1999, 2006) o processo de inovação deve ter foco no gerenciamento operacional, considerando o financiamento prévio de projetos e a criação de mercados internos de novas idéias, capitais e talentos. Outros trabalhos como o de Davila et al. (2007) apontam para a estruturação da gestão da inovação de forma seqüencial, sistêmica e com métricas, considerando a importância da comunicação e integração entre as unidades internas da empresa, e envolvendo a alta administração neste processo para tratar a inovação como um processo de negócio da empresa alinhado com a estratégia da organização e objetivando criar valor com investimentos em inovação no nível de processos operacionais e estratégicos. Outro trabalho que divide o processo de inovação em elos, similar ao modelo da cadeia de valor de Hansen e Birkinshaw (2007), é apresentado por Mulgan (2006) que separa o processo de inovação nas seguintes fases: geração de idéias; desenvolvimento e prototipagem; produção em escala e difusão de idéias; e aprendizagem.

3. Abordagem metodológica

O presente artigo origina-se de um projeto de pesquisa que investiga, em linhas gerais, às estratégias corporativas de inovação e diferenciação de produtos e seus desdobramentos, com ênfase nos aspectos de organização e gestão das atividades, processos e subsistemas. Neste sentido, o trabalho foca na análise de como uma empresa do setor siderúrgico realiza a gestão da cadeia de valor da inovação, observando quais são os fatores adotados para suportar esta prática. Mais especificamente, busca fazer uma análise comparativa baseada no modelo de cadeia de valor da inovação de Hansen e Birkinshaw (2007). A partir disso, foram identificadas e analisadas neste estudo como os seguintes fatores afetam o processo de inovação da empresa analisada: se há envolvimento da alta administração; como se originam, selecionam e priorizam as idéias; se o processo de inovação está alinhado com a estratégia da empresa; como se tomam as decisões; se utilizam de indicadores de desempenho para a gestão da inovação; e se a organização desenvolve modelos de negócios a partir dos projetos de inovação desenvolvidos. Os resultados são estruturados e apresentados segundo estes fatores ligados a cadeia de valor da inovação.

No que tange aos aspectos teórico-metodológicos, inicialmente foi realizado um levantamento da literatura, no qual se delineou os pontos importantes sobre a organização e gestão da cadeia de valor da inovação e, posteriormente, relacionou ao tema de interesse deste estudo. A seguir, escolheu-se o método de estudo de caso como abordagem de pesquisa por considerá-lo como mais adequado face à questão de pesquisa e natureza qualitativa dos dados a serem coletados e analisados. O estudo de caso se caracteriza como uma estratégia de pesquisa adequada quando as questões de interesse referem-se ao “como” e ao “por que” e/ou quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e o foco se dirige a um fenômeno contemporâneo em um contexto natural (YIN, 2001).

O trabalho é de natureza exploratória, pois a literatura sobre modelos de cadeia de valor da inovação ainda é relativamente limitada no foco escolhido e estar em fase de maturação. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com cerca de duas horas de duração com o responsável de cada área envolvida no processo de inovação, tais como: marketing, engenharia do produto, manufatura e P&D. Para compreensão da cadeia de valor da inovação da empresa estudada, iniciou-se pela análise documental, examinando documentos internos, tais como normas, procedimentos, fluxogramas etc. Também foi feita uma tomada de notas durante o contato com as pessoas envolvidas no processo de inovação.

4. Estudo de caso – Contexto e resultados

Segundo a Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI), o setor siderúrgico tem uma intensidade tecnológica de baixa à média, porém acima da média da indústria nacional. As empresas desse setor realizam contratação de P&D, buscando o aprimoramento de produtos e a necessidade de conquistar novos mercados. Um dos indicadores utilizados para medir o esforço de inovação tecnológica é a quantidade de patentes, e a siderurgia destacou-se neste indicador no Brasil. No entanto, em relação aos gastos em P&D o valor de investimento em relação a receita bruta é baixo (0,16%). Nesse contexto, apesar do número relativamente pequeno de novos produtos introduzidos, a empresa selecionada justifica-se por ter inovado no desenvolvimento de aços galvanizados, aços de alta resistência e revestidos, que são capazes de atender exigências de segurança, redução de peso e consumo de emissões de gases. No caso da empresa estudada, esta faz parte de um dos maiores complexos siderúrgicos de aços planos da América Latina, formado por 16 empresas em negócios estratégicos, dentro e fora do Brasil. A empresa tem capacidade para produzir 9,5 milhões de toneladas de aço por ano, o que representa 28% da produção brasileira, e é o 29º maior grupo do mundo na área de siderurgia. Além disso, dispõe de uma linha completa de produtos planos, que detém 52% de participação no mercado interno de laminados planos. A empresa mantém a liderança nos principais segmentos, com destaque para a participação nos setores que consomem produtos de maior valor agregado: automobilístico (59%), autopeças (62,1%), equipamentos eletrônicos (64,8%), máquinas agrícolas e rodoviárias (95,7%), equipamentos industriais (99,7%) e tubos de grande diâmetro (98%).

Outros motivos que justificam a escolha da empresa, além da facilidade no acesso as informações devido ao pesquisador trabalhar em empresa do setor siderúrgico, são: investimentos de R\$ 487,1 milhões com inovação tecnológica; geração de 13.720 empregos diretos e aproximadamente 30.000 indiretos e uma receita líquida consolidada de R\$ 12,4 bilhões. Somando-se a isso, a empresa preocupa-se com a inovação tecnológica do setor e participa de vários projetos de inovação tecnológica, como do consórcio denominado projeto *Ultra Light Steel Auto Body* (ULSAB). A empresa ainda possui um dos maiores centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da América Latina de seu setor industrial e tem depositado 390 patentes no Brasil e 23 no exterior. A seguir, são apresentados os resultados do trabalho com base na análise da literatura.

4.1 Geração de idéias

O elo de geração de idéias do modelo da cadeia de valor de Hansen e Birkinshaw (2007) é identificado na empresa estudada como sendo a etapa denominada “gestão de oportunidades e idéias”, na qual a área de marketing faz uma reunião com a área de engenharia do produto e P&D, para definir a carteira de desenvolvimento de produtos, bem como, as prioridades de desenvolvimento para o próximo período. Os projetos são definidos, segundo classificação das seguintes abordagens distintas: desenvolvimento de um novo produto; adequação ao uso;

melhoria do desempenho de um produto já disponível para vendas; e projeto de melhoria da qualidade. A geração de novas idéias é geralmente variada, surgindo por meio de solicitações de clientes; informações sobre concorrentes; análise de mercado; recomendações de relatórios de pesquisa e informações de bibliografia. Porém, as entradas de projetos, tem se concentrado ultimamente na análise de mercado, feita pela área de marketing, indicando as tendências na utilização de novos produtos, visando sustentar ou adquirir vantagem competitiva. A entrada de projetos pela análise de mercado é considerada pela área de marketing como melhor para as unidades de análise, pois dessa forma consegue-se planejar as idéias e dar prioridade ao PDP a clientes estratégicos. Os projetos de novos produtos são balanceados com a estratégia de competitividade da empresa, buscando atender a demanda do mercado, conforme mostra a Figura 2.

Na geração de novas idéias enfatiza-se a participação do centro de P&D, que é responsável por absorver, gerar e disseminar conhecimentos científicos e tecnológicos voltados, sobretudo, para a caracterização e avaliação dos processos de produção do aço; melhoria e desenvolvimento de processos e produtos; redução de custos; engenharia de aplicação de produtos; e exploração de novas tecnologias e novos negócios. Com base no relatório anual da empresa analisada, na área de pesquisa, 140 profissionais trabalharam em 484 estudos desenvolvidos, exigindo investimentos de R\$ 23,2 milhões. A distribuição dos investimentos na P&D, concentra-se em atividades tecnológicas voltadas ao desenvolvimento de produto (42,1%) e de processo (50,2%). Assim, estes dados demonstram que existe uma demanda por inovações tecnológicas em produto para o segmento de aços planos, de natureza incremental, puxado pelo setor automotivo que representa 68,5% do investimento total.

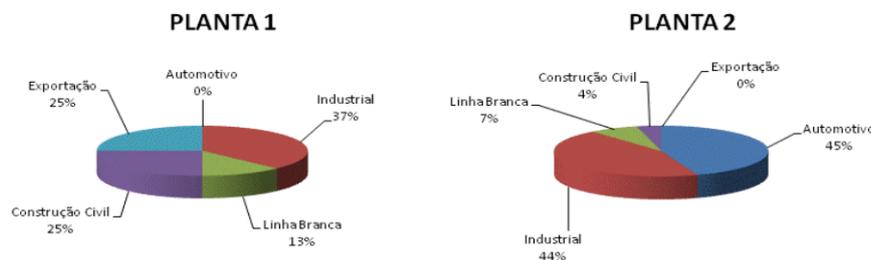


Figura 2 - Distribuição de projetos por área de negócios nas plantas da empresa analisada.

Na análise do elo geração de idéias, identifica-se que há uma forma estruturada para geração de novas idéias, mas somente para os envolvidos no processo de inovação, pois, para colaborar com idéias neste processo, os participantes necessitam de conhecimento avançado de metalurgia do aço, compreensão das tendências de mercado e conhecimento das características do processo de fabricação. Quanto aos demais funcionários da empresa que não participam do processo de inovação, não existe um processo estruturado para captar novas idéias para desenvolvimento de novos produtos. Entretanto, para inovação de processo existe um programa denominado “bolsa de idéias”, voltado para gerar idéias com objetivo de reduzir custos, aumentar a produtividade, melhorar a eficiência da produção e maximizar os resultados da empresa. Este programa oferece prêmios às melhores idéias e já implantou várias e tem um potencial identificado de economizar R\$ 1,37 bilhão até 2011.

A análise das novas idéias é feita de modo criterioso, ou seja, todas as idéias postadas são encaminhadas para um comitê de avaliação, que tem funcionários de todas as áreas da empresa. O comitê avalia a importância de cada idéia pontuado em uma escala de um a cinco, sendo que são pré-selecionadas aquelas idéias que alcançarem uma média de quatro ou cinco. Em seguida, as idéias são enviadas à superintendência competente. Os superintendentes das

áreas de aplicação das idéias realizam uma análise detalhada para determinar se o projeto poderá ser implantado ou não. Vale lembrar que o comitê recebe as idéias como anônimas, ou seja, o empregado não é identificado, para garantir que sejam analisadas de forma imparcial. Além disso, existem as reuniões de análise e validação das idéias que ocorrem semanalmente, por meio de videoconferências, com a participação de superintendentes e especialistas da empresa. Periodicamente, são realizadas reuniões com a alta direção da empresa, para avaliar o progresso das ações.

Finalizando, existe também um sistema estruturado para patenteamento de produtos e processos, no qual inicia com a idéia (invento) de um funcionário sendo encaminhada ao seu respectivo superintendente para avaliação e depois da concordância segue relatório preliminar para a área de transferência de tecnologia que é responsável pela análise de viabilidade de patenteamento, juntamente com uma comissão. Por fim, é encaminhada a solicitação de patente ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), lembrando que até o ano de 2006 a empresa havia depositado 615 pedidos de patentes no INPI e 51 no exterior, que resultaram em 413 cartas patentes relativas a inovações no processo de produção de aço, sendo 390 no Brasil e 23 no exterior.

4.2 Conversão de idéias

O elo de conversão de idéias do modelo da cadeia de valor de Hansen e Birkinshaw (2007) é visto na empresa investigada como sendo a fase do processo de desenvolvimento produtos, que engloba desde a seleção e priorização de idéias até a sua comercialização, conforme detalhado a seguir. O PDP da empresa indica que qualquer que seja a origem da idéia, o processo inicia na área de marketing que deve ser consultada e deve autorizar o desenvolvimento, após uma prospecção de mercado. Para a definição do escopo do projeto, as áreas de marketing e de engenharia do produto definem quais os projetos de novos produtos que serão desenvolvidos. A seguir, a área de engenharia do produto discute os quesitos tecnológicos com a manufatura. Se concluir pela inviabilidade do desenvolvimento, informa esta inviabilidade à área de marketing; se o projeto é viável, fazem-se reuniões para discussão dos parâmetros técnicos necessários e redige-se um documento denominado “Roteiro de Acompanhamento de Experiência” (RAE), no qual considera os objetivos do desenvolvimento, as características do pedido, as responsabilidades de cada área, e os parâmetros de produção de cada área fabril. Definem-se ainda os testes de liberação, testes complementares e os parâmetros de liberação do material produzido.

O PDP na empresa estudada é dividido em cinco fases (entrada do projeto, saída do projeto, verificação do projeto, validação do projeto e consolidação do projeto), a saber:

a) Entrada do projeto: o PDP inicia a partir de uma solicitação ou concordância da área de marketing, que deve efetuar e documentar a análise dos riscos presentes no desenvolvimento e incluir o cronograma do desenvolvimento, os recursos disponíveis, os custos do desenvolvimento e os investimentos necessários.

b) Saída do projeto: os dados de entrada de um novo projeto são analisados pela engenharia do produto, os projetos são discutidos com as áreas operacionais para elaboração do experimento em escala industrial. Se na discussão do projeto com as áreas operacionais concluir-se pela inviabilidade técnica de sua execução, a área responsável pelo projeto deve informar esta conclusão às áreas solicitantes.

c) Verificação do projeto: a verificação do projeto é executada durante a produção dos lotes experimentais. Os dados coletados são analisados pelos responsáveis pelos experimentos e

comparados com requisitos de entrada do projeto. São utilizadas técnicas estatísticas e metalúrgicas para a interpretação dos resultados.

d) Validação do projeto: a validação do projeto é executada conforme disposições planejadas para assegurar que o produto resultante seja capaz de atender aos requisitos para aplicação especificada ou uso intencional, onde este é conhecido. Esta etapa é considerada como pré-lançamento do produto. A validação pode ocorrer em função dos resultados obtidos internamente ou através dos resultados obtidos no cliente. As informações de desempenho do produto são documentadas por relatórios de visita aos clientes, atas de reuniões com os clientes ou documentos dos próprios clientes.

e) Consolidação do projeto: após conclusão do desenvolvimento, a partir do acompanhamento dos primeiros lotes fabricados contra pedidos de clientes (fase de pré-venda), a área responsável pelo mesmo emite um relatório resumo no qual devem ser informados dados tais como: norma interna de especificação de qualidade, dimensões liberadas para fabricação, rotas de equipamentos necessárias para o processamento e, se possível, o rendimento integrado estimado do produto. Este relatório é encaminhado à equipe que solicitou o desenvolvimento, a qual realiza a análise de rentabilidade do novo produto e disponibiliza-o para comercialização.

É importante destacar que a empresa analisada utiliza também do processo de revisão de fases, que ocorrem sempre ao término de cada fase, sendo obrigatórias para a passagem para a próxima fase e avalia a possibilidade de continuidade do projeto e os riscos envolvidos nesta decisão. Também são tipicamente utilizadas revisões intermediárias antes do final de cada fase, quando ocorrem as seguintes situações: há dificuldades operacionais para a obtenção do produto; os resultados obtidos não atendem às especificações normativas; ou mesmo atendendo às disposições legais e normativas há dificuldade da aplicação do produto no cliente.

Quando existe a necessidade de uma revisão antes do término da fase, faz-se uma análise crítica na qual são apontados os motivos pelos quais a mesma será realizada, elabora-se um adendo ao RAE, divulgando-o para todas as áreas envolvidas e, se necessário, elabora-se novo cronograma informando a área comercial que comunicará o cliente sobre os motivos e novos prazos para realização deste estágio. A empresa tem estabelecido critérios de quais são as atividades e documentos necessários para passagem de fase, conforme ilustra a Figura 3.

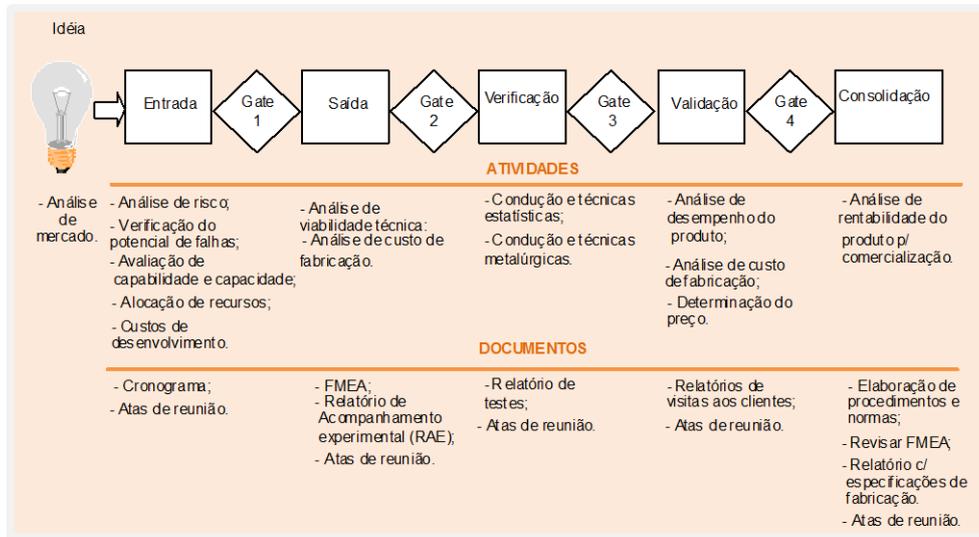


Figura 3 - Os “deliverables” de passagem de fase no PDP da empresa estudada.

A estrutura organizacional do projeto é distribuída da seguinte forma: a área de marketing é a solicitante e coordenadora geral, a área de engenharia do produto é responsável tecnicamente pelo desenvolvimento e a manufatura (Alto forno, Aciaria e Laminação) faz que sejam cumpridos os parâmetros de fabricação definidos no Roteiro de Acompanhamento de Experiência (RAE). O time é multifuncional, envolvendo uma pessoa de cada área participante do PDP (marketing, engenharia do produto e manufatura) e é definido durante a fase de preparação do RAE. Todo projeto de novo produto tem um gerente de projeto da área de engenharia do produto, que é responsável pelo planejamento e controle do projeto, elabora o RAE e discute o mesmo com as áreas de manufatura, até que haja um consenso dos parâmetros ali definidos. O gerente de projeto também acompanha a condução da experiência industrial, analisa os resultados obtidos, efetua alterações quando necessárias e fornece as informações para as áreas encarregadas da implantação do novo produto nas especificações da empresa e escreve o relatório final de desenvolvimento.

No caso da área de manufatura, existe a figura do gerente funcional, que é responsável por alocação de recursos das áreas e negociação de prazos. Também existe o especialista, que representa as áreas funcionais nas reuniões de projeto e atua na execução de atividades no PDP. Pode-se ter mais de um gerente funcional e especialista por projeto, de acordo com os equipamentos que fazem parte da rota de fabricação do novo produto, que são as pessoas nomeadas responsáveis para o cumprimento dos parâmetros operacionais de suas respectivas áreas. Além disso, existe o centro de P&D que tem a função de elaborar projetos de pesquisa de novos produtos quando solicitado e fornecer suporte as áreas envolvidas com o PDP. O centro de P&D participa das atividades do PDP, se integrando com as demais áreas da empresa estudada envolvidas com o PDP e tem realizado atividades tecnológicas sistemáticas junto aos clientes, em termos de aprimoramento e desenvolvimento de novas especificações de aço e de aplicações, em muitas situações envolvendo esforços tecnológicos conjuntos do fornecedor e do cliente para otimização de produtos nos processos dos clientes. Trimestralmente, o centro de P&D participa de reuniões realizadas com as áreas envolvidas no PDP (marketing, engenharia do produto e manufatura), para atualização e acompanhamento dos projetos estipulados no plano anual, discussão de entradas e retiradas de projetos, levantamento de “inputs” para a gestão de oportunidades e idéias de novos

produtos.

Assim sendo, a estrutura organizacional é definida por função, sendo que no nível mais alto a organização possui diretorias corporativas (comercial e industrial) e nos níveis hierárquicos abaixo da diretoria (superintendência e gerência) são organizados funcionalmente, com estruturas funcionais específicas. A Figura 4 representa a estrutura organizacional da empresa estudada e destaca os níveis hierárquicos e times formados para conduzir o PDP.

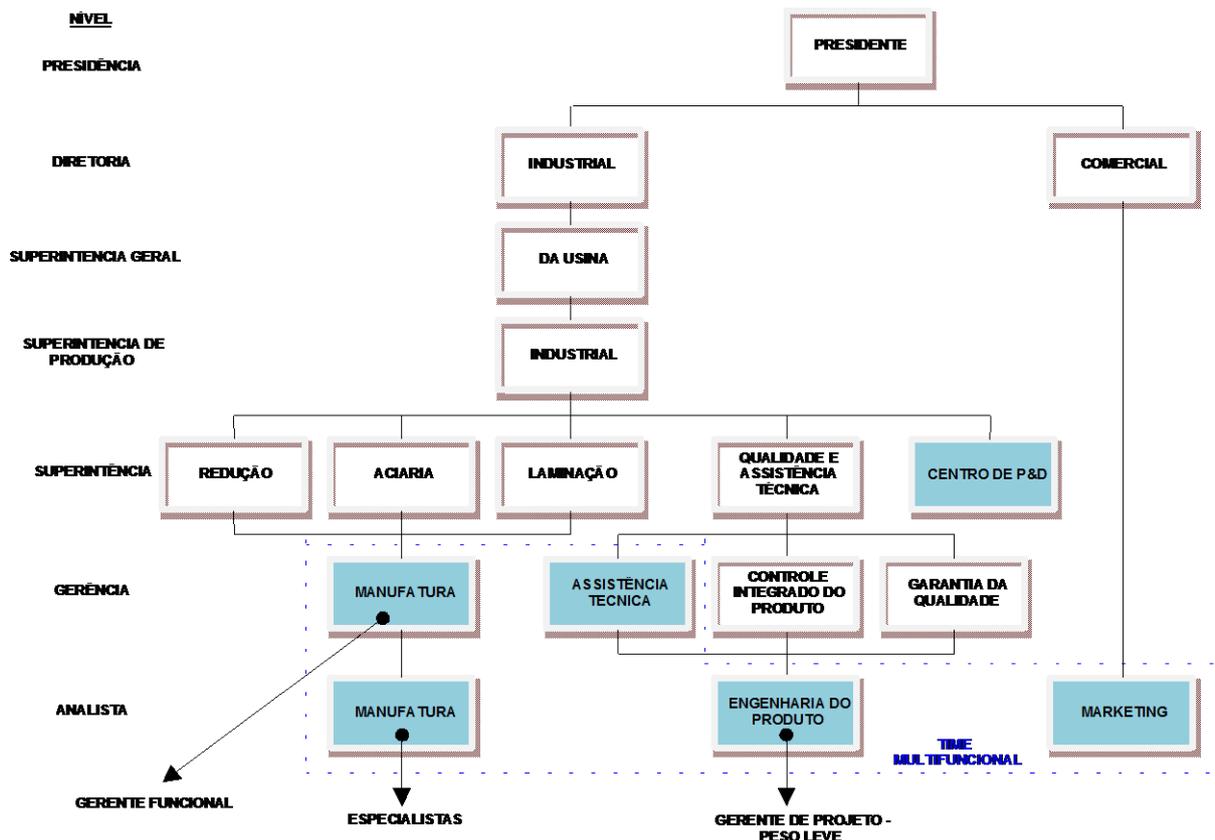


Figura 4 - Estrutura organizacional e times do PDP na empresa estudada

Os principais projetos desenvolvidos são derivativos ou de melhorias e atribuídos a um time multifuncional (marketing, engenharia do produto e manufatura) que varia conforme os tipos de projetos, ou seja, é dividida por categoria de produto a ser desenvolvido (chapas grossas, tiras laminadas a quente, tiras laminadas a frio e placas para exportação). Percebe-se que a estrutura organizacional se assemelha a de time “peso leve”, no qual o engenheiro da área de engenharia de produto “gerente peso leve” é responsável pelo andamento da experiência industrial. Entretanto, não tem autonomia sobre os processos de desenvolvimento realizados na manufatura. Os gerentes de manufatura “gerentes funcionais” são responsáveis diretos por problemas no desenvolvimento que podem vir a ocorrer em suas respectivas áreas de atuação durante o PDP. Quando não se consegue conduzir o projeto conforme planejado, devido às divergências entre os envolvidos no time multifuncional, a discussão sobe do nível gerencial para o nível de superintendência e, posteriormente, para o nível de diretoria (destaca-se que este fato ainda não ocorreu).

Para controlar o PDP as unidades de análise utilizam-se dos seguintes indicadores de desempenho no processo de desenvolvimento de novos produtos: a análise da lucratividade gerada pelos produtos novos; o tempo gasto em cada fase do desenvolvimento; e o tempo real

versus tempo planejado. Também consideram como medidas de sucesso: o nível de desempenho (produção, vendas e retorno financeiro) do produto; as metas de margem do novo produto; as metas de lucratividade do novo produto; e percentual de vendas dos novos produtos na receita total.

Um tópico considerado crítico no PDP no setor siderúrgico é o “grau de inovação tecnológica”, que consiste na capacidade da empresa em desenvolver novos produtos ou novos processos, decorrentes da incorporação de novas tecnologias. O estado tecnológico dos equipamentos pode limitar a fabricação de determinados produtos, devido às exigências, cada vez maiores, das especificações técnicas dos clientes. No entanto, percebe-se que há um acúmulo de competências tecnológicas inovadoras, quanto à capacidade de introduzir mudanças técnicas incrementais em processos de fabricação, desenvolvimento de produtos e melhoria do desempenho dos equipamentos.

4.3 Difusão de idéias

A empresa analisada tem uma característica peculiar para difusão de novos projetos desenvolvidos, devido principalmente a fabricação de aço ser toda normalizada para atender especificações técnicas de qualidade exigidas por órgãos regulamentadores oficiais (*Society of Automotive Engineers* - SAE, *American Iron and Steel Institute* - AISI, *American Society of Testing and Materials* - ASTM e Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT) ou por norma de especificação própria e/ou de clientes específicos como o setor automotivo, e que é utilizada em relações comerciais. Desta forma, todo o processo de inovação em produto e processo é documentado e disponibilizado.

Neste sentido, a empresa analisada desenvolve novos produtos para o segmento de aços planos, conforme o mercado que atua adequando o processo às normas e especificações técnicas já existentes. O centro de P&D da empresa busca desenvolver novos produtos para o mercado interno baseado em desenvolvimentos já realizados por siderúrgicas internacionais, que possuem centros de pesquisa mais avançados e que se concentram em desenvolver produtos de inovação radical. Assim, fica difícil criar um novo modelo de negócios a partir de mercados já existentes.

No entanto, existe uma superintendência (“Desenvolvimento da Aplicação do Aço”) direcionada para desenvolver novos mercados através de soluções para industrialização da construção (habitação de interesse social). Para atingir esta inovação tecnológica, realizam-se parcerias com universidades onde se realizam atividades em nível de pesquisa, desenvolvimento de produtos, ensaios laboratoriais e, ainda, há investimentos em bolsas de mestrado, e apoio ao corpo discente e docente. Finalizando, existe uma página na intranet da empresa estudada que divulgam os conhecimentos da inovação no setor siderúrgico, disponibilizando informações dos cenários do mercado siderúrgico, referências bibliográficas, banco de dados, movimentos estratégicos, publicações, congressos etc.

4.4. Discussão dos resultados

Pela análise dos dados coletados, constata-se que no elo de geração de idéias (intraunidades, interunidades - polinização cruzada, e colaboração externa) existe um processo estruturado na empresa investigada para geração de novas idéias com participação das áreas envolvidas, P&D, clientes e fornecedores. Entretanto, devido a complexidade dos produtos desenvolvidos, as pessoas para gerar idéias precisam de um conhecimento avançado sobre o processo de siderurgia e estar alinhadas com a necessidade do mercado.

No elo de conversão (seleção, priorização e financiamento de idéias) a empresa estudada possui uma gestão estruturada por modelos de referências utilizados na gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos alinhados com as necessidades estratégicas da empresa, conforme referencial teórico: PDP dividido em fases e utilização de revisão de fases, estrutura matricial “peso leve”, utilização de equipes multidisciplinares, envolvimento da alta gerência, e padronização de procedimentos.

No elo de difusão de idéias (disseminação na organização e no mercado) a empresa não desenvolve novos modelos de negócios a partir dos produtos desenvolvidos, devido às peculiaridades do setor siderúrgico de não desenvolver produtos novos para o mercado. Quanto à difusão do projeto e de novos conhecimentos é uma rotina necessária, principalmente, para cumprir as exigências de normas regulamentadoras e também pela participação do cliente no processo de inovação.

5. Conclusões

O presente trabalho identificou, a partir do estudo de caso em uma empresa do setor siderúrgico comparado com a literatura sobre cadeia de valor da inovação do modelo proposto na literatura, convergência nas práticas realizadas no elo de conversão de idéias e divergência nos elos de geração e difusão de idéias. Além disso, o resultado reforça o argumento de que para se compreender melhor a organização e gestão da cadeia de valor da inovação, é necessário considerar as contingências deste processo de inovação para cada indústria analisada, que no caso da empresa estudada são: tempo de ciclo do produto longo, conhecimento tácito e experiência em processo siderúrgico, mercado puxado pela demanda e desenvolvimentos de produtos que são novos para empresa, mas não para o mercado.

Como conclusão, observa-se que o modelo de cadeia de valor da inovação da empresa analisada é baseado em investimentos de P&D em paralelo com conhecimento tácito dos funcionários das áreas de manufatura (especialistas), limitados pela tecnologia dos equipamentos de produção e direcionados para desenvolvimento de novos produtos e melhoria do processo. Além disso, alguns conceitos da literatura sobre barreira à inovação não se aplicam a empresa analisada, como os sistemas burocráticos e bloqueios realizados pelos anticorpos organizacionais, que indicam como solução a utilização de financiamentos alternativos e descentralização do controle de informações e tomada de decisão.

Finalmente, apesar da limitação óbvia inerente a ao presente trabalho, de se generalizar os resultados obtidos em apenas um caso, alguns indícios confirmam que o modelo da cadeia de valor da inovação proposto na literatura deve ser mais aprofundado quanto às implicações das contingências inerentes aos diferentes tipos de empresas.

Referências Bibliográficas

CHENG, L.C. *Caracterização da Gestão de Desenvolvimento do Produto: Delineando o seu contorno e dimensões básicas.* II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. São Carlos, 2000.

CHESBROUGH, Henry W. *Why companies should have open business models.* MIT Sloan Management Review, v.48, n.2, Winter 2007.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S .C. *Managing new product and process development: text and cases.* New York: The Free Press, 1993.

COOPER, R.G. *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch.* Reading: Perseus Books, 1993.

COOPER, R. G. *Perspective: The Stage-Gates Idea-to-Launch Process-Update, What's New, and NexGen Systems.* The Journal of Product Innovation Management, n.25, p.213-232, 2008.

- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J.** *Optimizing the Stage-Gate process: what best practice companies do.* Research Technology Management, v.45, n.5, p.21-27, 2002.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J.** *Portfolio management in new product development: lessons from the leaders-I.* Research Technology Management, v.40, n.5, p.16-28, 1997.
- CROSS, R. et al.** *Together we innovate - how can companies come up with new ideas? By getting employees working with one another.* MIT Sloan Management Review, 2007. Captured from: <http://sloanreview.mit.edu/wsji/insight/innovation/2007/09/>.
- DAMANPOUR, Fariborz; WISCHNEVSKY, Daniel J.** *Research on innovation in organizations: distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations.* Journal of Engineering Technology Management, v.23, p. 269–291, 2006.
- DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc; SHELTON, Robert.** *As regras da inovação.* Porto Alegre, Bookman, 2007.
- HAMEL, Gary.** *Bringing Silicon Valley Inside.* Harvard Business Review 77.5 (Sept -Oct 1999): 71. Academic OneFile. Gale. CAPES. 8 Oct. 2008.
- HAMEL, Gary.** *The Why, What, and How of Management Innovation,* Harvard Business Review, Feb.2006, 11p.
- HANSEN, Morten T.; BIRKINSHAW, Julian.** *The Innovation Value Chain,* Harvard Business Review, v.85, n.6, p.121-130, July 2007.
- HIRSCH-KREINSEN, Hartmut.** *"Low-Tech" Innovations.* Industry & Innovation, v.15, n.1, p.19-43, 2008.
- KIM, J.; WILEMON, D.** *Sources and assessment of complexity in NPD projects.* R&D Management, v.33, n.1, p.15-30, 2003.
- JENSEN, M. B.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDEVALL, B. A.** *Forms of knowledge and modes of innovation.* Research Policy, n. 36, p. 680-693, 2007.
- LAM, A.** *Organizational Innovation. Handbook of Innovation,* Oxford University Press, West London, 2005.
- MEYER, M. H.** *Revitalize your product lines through continuous platform renewal.* Research Technology Management, v.1, 40(2): 17-28, 1997.
- MULGAN, Geoff.** *The process of social innovation.* Innovations-technology, governance, globalization, v.1, n.2, Spring 2006, p.145-162 (A quarterly journal published by MIT Press).
- ROZENFELD, H. et al.** *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo.* São Paulo: Saraiva, 2006.
- SANTAMARIA, Luis; NIETO, María J.; GIL, Andrés B.** *Beyond formal R&D: taking advantage of other sources of innovation in low-and medium-technology industries.* Research Policy, n.28, p.507-517, 2008.
- SCHMIDT, Tobias; RAMMER, Christian.** *Non-technological and technological innovation: strange bedfellows?* ZEW (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH), Discussion Paper n. 07-052, 47 p. Captura em <ftp://ftp.zew.de/pub/zewdocs/dp/dp07052.pdf>.
- SOMMER, S. C.; LOCH, C. H.** *Selecionism and Learning in Projects with Complexity and Unforeseeable Uncertainty.* Management Science, v.50, n.10, p.1334-1347, 2004.
- TIDD, J.; BESSANT, J; PAVITT, K.** *Gestão da inovação.* 3ª. ed. Porto Alegre, Bookman, 2008.
- YIN, R.G.** *Case study research – design and methods.* London, Stage, 2001.