



Análise do Desenvolvimento de Novos Produtos em uma Empresa Petroquímica Brasileira

Tema: Planeamiento estratégico de la tecnología.

Categoria: Experiencia empresarial

Paulo Luiz De Andrade Coutinho
Petroflex Indústria E Comércio S. A.
E-mail: pcoutinh@petroflex.com.br

José Vitor Bomtempo
Escola De Química Ufrj
E-mail: vitor@eq.ufrj.br

Resumo:

A Petroflex é a maior produtora de elastômeros sintéticos da América Latina. Com faturamento superior a US\$ 500 milhões e 3 parques industriais no Brasil ela iniciou recentemente seu processo de internacionalização. De uma empresa voltada para a produção e venda de commodities ela vem gradativamente se transformando em uma empresa vendedora de soluções, buscando ainda equilibrar seu portfólio através de uma crescente participação de produtos de performance. Este processo de mudança teve início em 1997 quando a empresa iniciou, de maneira não formal, uma estratégia voltada para o aproveitamento de uma capacidade ociosa com base em produtos de maior valor agregado. Com uma oferta para o mercado, em 1997, de cerca de 25 produtos, ela possuía já em 2002 um portfolio superior a 65 produtos disponíveis. Este trabalho procura identificar como o processo se desenvolveu e quais as causas de sucesso. A abordagem, por família de produto lançada, foi efetuada sob as óticas tecnológica e de mercado. Na ótica tecnológica foram avaliados fatores relacionados a firma e ao projeto de desenvolvimento em si. Na ótica de mercado foram avaliados fatores relativos as características do produto e do mercado a que se direcionava. O trabalho foi desenvolvido a partir de questionário específico e entrevistas com o pessoal de P&D, marketing, comercial e industrial além de relatórios internos da empresa. Entre as causas de sucesso foram identificadas: competências internas já existentes, sinergia entre os processos e mercados dos produtos já existentes com aqueles desenvolvidos e alta integração entre as áreas envolvidas. Dentre as dificuldades a de maior expressão diz respeito a necessidade de mudança da cultura de vendedora de commodities para vendedora de especialidades e o grau de serviços que daí resulta.

Palavras-chave: inovação tecnológica, desenvolvimento de novos produtos, estratégia tecnológica, gestão de portfolio



1. Introdução

Novos produtos constituem uma das principais fontes para o crescimento das empresas. Esse processo no entanto está sujeito a um alto grau de incerteza. Isso faz com que se intensifique, ao nível da firma, o conflito entre a necessidade de criar novos produtos e os riscos econômicos envolvidos na introdução de novidades tecnológicas.

Passa a ser fundamental para a firma conhecer os fatores que contribuem para o sucesso da inovação de produto. Nesse sentido diversos estudos empíricos vêm sendo desenvolvidos. O uso desse conhecimento no processo de gestão do desenvolvimento de novos produtos (DNP) pode aumentar a efetividade e reduzir o ciclo de desenvolvimento, diminuindo a incerteza inerente ao processo em questão.

Este trabalho procura identificar, a luz das análises realizadas por estes pesquisadores, as causas de sucesso do processo de DNP de uma empresa do setor petroquímico brasileiro, a Petroflex Indústria e Comércio S. A.. Acredita-se que o resultado deste estudo possa ser utilizado por outras empresas do setor e que mesmo a Petroflex poderia se beneficiar. A empresa ao identificar as causas de sucesso pode trabalhar no sentido de perpetuá-las, garantindo assim a perenidade do processo.

A Petroflex é a maior produtora de elastômeros sintéticos da América Latina. Com faturamento superior a US\$ 500 milhões ela possui 3 parques industriais no Brasil. De uma empresa voltada para a produção e venda de commodities ela vem gradativamente se transformando em uma empresa vendedora de soluções, buscando equilibrar seu *portfólio* através de uma crescente participação de produtos de performance.

Este processo de mudança teve início em 1997 quando a empresa iniciou, de maneira não formal, uma estratégia voltada para o aproveitamento de uma capacidade ociosa com base em produtos de maior valor agregado. Com uma oferta, em 1997, de cerca de 25 produtos, ela possuía já em 2003 um *portfólio* superior a 70 produtos.

A abordagem das causas de sucesso teve por base as óticas tecnológica e de mercado. Na ótica tecnológica foram avaliados fatores relacionados à firma e ao projeto de desenvolvimento em si. Na ótica de mercado foram avaliados fatores relativos às características do produto e do mercado a que se direcionava. O trabalho foi desenvolvido a partir de entrevistas estruturadas e relatórios internos da empresa.

Este trabalho contempla quatro seções além desta. A próxima apresenta breve revisão bibliográfica sobre estudos relacionados ao DNP. A terceira seção descreve como evoluiu o *portfólio* de produtos da empresa. A seção seguinte identifica as causas do sucesso do DNP da empresa. A última seção apresenta as conclusões deste trabalho e a partir daí sugere medidas a serem adotadas pela Petroflex e empresas similares que poderiam perpetuar / alavancar a eficácia desse processo.

2. Fatores de Sucesso no Desenvolvimento de Novos Produtos: Breve Revisão da Literatura

Pesquisadores vêm desde a década de 60 buscando as causas de sucesso/insucesso no desenvolvimento de novos produtos. Primeiramente eles estavam voltados para a análise das características necessárias para que um novo produto tivesse sucesso no mercado

Nesta linha, entre 1960 e 1980, devem ser destacados por sua contribuição ao conhecimento do processo de inovação e do comportamento das firmas inovadoras, o Queen's Award Study



(Langrish et al, 1972), o Projeto SAPPHO (Centre for the Study of Industrial Innovation, 1972), Myers e Marquis (1969) e o Projeto Hindsight (Sherwin e Isensen, 1967). Estes trabalhos concluem que os fatores relacionados ao mercado como tendências e identificação de necessidades futuras de clientes estariam mais freqüentemente associadas a inovações de sucesso que as descobertas científicas. Buscavam-se evidências que suportassem o modelo “*demand pull*” da inovação, defendido por diversos pesquisadores da época. Mowery e Rosenberg (1978), no entanto, ao reavaliarem os estudos em questão verificaram que eles não continham uma evidência absoluta que suportasse que a demanda seja o único (ou mesmo o maior) fator determinante na direção da atividade inovativa. Isto levaria a necessidade de um novo balanceamento entre as abordagens “*technology push*” e “*demand pull*”.

Rothwell (1977) comparou os resultados de nove estudos (incluindo os quatro acima citados) sobre inovação. Ele identificou como principais pontos de sucesso comuns encontrados nestas pesquisas: boa comunicação e efetiva colaboração (interna e externa); a inovação como uma tarefa de toda a companhia e não somente do departamento de P&D; procedimentos que levem a um trabalho de desenvolvimento eficiente; planejamento cuidadoso e uso de técnicas de gestão; qualidade e estilo gerencial; identificação das reais necessidades dos clientes; serviços pós venda e educação para o uso; indivíduos chave.

Cooper (1979) reportou os resultados do projeto NewProd, uma extensiva investigação sobre o que distingue o sucesso ou o insucesso no desenvolvimento de novos produtos industriais. Ele demonstrou o papel dominante da estratégia de produto e da necessidade de uma forte orientação de marketing.

Ainda em 1980, Maidique e Zirger, com base no Stanford Innovation Project, concluíram que o sucesso no DNP não provém de um único fator. Eles identificaram que é necessário o alinhamento de um conjunto de fatores relacionados a firma e ao projeto propriamente dito para garantir o retorno do investimento feito em um processo de DNP.

Em uma segunda abordagem, mais recente, esses estudos procuram identificar nas atividades desenvolvidas durante o processo de inovação, aquelas que responderiam pelo sucesso do mesmo.

Nessa linha, Cooper e Kleinnschmidt (1987) analisaram 203 casos de DNP. Concluíram que a superioridade do produto é o fator número um de sucesso e que uma bem definida especificação do produto a ser obtido logo no início do projeto e as atividades de pré-desenvolvimento são etapas críticas neste processo. Concluíram ainda que sinergias técnicas e de marketing são cruciais. Os mesmos Cooper e Kleinnschmidt (1991) demonstraram que a relação entre o grau de inovação do produto e o sucesso comercial apresenta uma forma de “U”. Isto significaria que os produtos de alto e baixo grau de inovação apresentam maior probabilidade de sucesso comercial que aqueles intermediários. Em seu estudo eles observaram que: produtos com alto grau de inovação apresentaram uma taxa de sucesso de 80% ; produtos com médio grau de inovação apresentariam uma taxa de apenas 50%; produtos com baixo nível de inovação apresentariam uma taxa de sucesso de 70%.

Cooper e Kleinnschmidt (1993) avaliaram 103 projetos de grandes empresas da indústria química da América do Norte e na Europa. Cerca de dois terços tiveram sucesso. Eles identificaram os fatores críticos de sucesso que separaram os vencedores dos perdedores: a diferenciação do produto (qualidade como percebida, custo/benefício, preço/performance, e benefício visível, único e superior) seria o mais importante. Verificaram ainda que a diferenciação via força de vendas, melhor marketing, imagem da companhia ou



disponibilidade do produto não têm influência significativa sobre a taxa de sucesso. Já a disponibilidade e a qualidade de serviços técnicos associados afetam de forma positiva a taxa de sucesso. Identificaram ainda que preço como arma ofensiva na indústria química não têm impacto significativo no sucesso / insucesso de um processo de DNP. Surpreendentemente, em aspectos importantes, o sucesso não depende das condições externas como atratividade do mercado e situação competitiva. Grau de inovação, ordem de entrada e estágio do ciclo de vida teriam um impacto modesto no sucesso.

Os mesmos autores, Cooper e Kleinschmidt (1995), avaliaram os fatores críticos de sucesso a partir de um estudo feito com cerca de 135 firmas da Europa e da América do Norte. Dada a natureza multidimensional do DNP, o estudo envolveu a determinação de várias medidas de performance dos programas de DNP das companhias: percentual de vendas, lucratividade relativa aos gastos efetuados, taxa de sucesso técnico, impacto nas vendas, impacto no lucro, sucesso no atingimento das metas de vendas, sucesso no atingimento das metas de lucro, lucratividade relativa aos competidores e sucesso total. Identificaram os seguintes fatores críticos de sucesso: alta qualidade do processo de DNP, uma estratégia de DNP clara e disseminada por toda a companhia, recursos disponíveis adequados, compromisso dos gerentes sênior com os novos produtos, clima empreendedor para inovação em produto, foco estratégico e sinergia (novos produtos direcionados para mercados já existentes e fazendo uso da tecnologia disponível), alta qualidade dos times de desenvolvimento e times multifuncionais.

Balbontin et al (2000) apresentaram um estudo comparativo do ambiente e das práticas de desenvolvimento de novos produtos de empresas americanas e inglesas. A pesquisa envolveu 63 firmas inglesas e 37 americanas de setores chave como computadores, eletrônica, química e transportes. Apesar das condições gerais de ambiente, tecnologia e “marketing” serem similares, o estudo encontrou algumas diferenças significativas na performance, taxa de sucesso e práticas de NPD entre as firmas dos dois países analisados.

Em seu trabalho Panne et al (2003) verificaram a partir da análise de 43 artigos relacionados ao assunto, que os estudos sobre DNP nem sempre apresentaram conclusões convergentes. Ele afirma que os estudos concordam com o impacto positivo no sucesso da inovação de fatores como: cultura da firma, experiência anterior, caráter multidisciplinar da equipe de P&D e do explícito reconhecimento do caráter coletivo do processo de inovação ou seja das vantagens de uma organização matricial. Haveria no entanto uma certa divergência com relação a: força da competição, intensidade da P&D, grau de inovação do projeto e quanto ao suporte da alta gerência.

3. A PETROFLEX

3.1. Histórico

As operações da Petroflex tiveram início em Março de 1962 no município de Duque de Caxias - RJ, sob a denominação de FÁBRICA DE BORRACHA DA PETROBRÁS - FABOR. Naquela ocasião sua capacidade de produção de ESBRS era de 40mil t/ano. Em 1971 a capacidade instalada foi para 75 mil t/ano passando a planta a ser controlada pela Petroquisa. No mesmo ano entrava em operação uma unidade para produção de látex de estireno butadieno, o PETROLÁTEX, com capacidade para 5.000 t/a. A capacidade instalada em ESBRS teve sucessivos aumentos até atingir 185 mil t/ano em 1981. Todas as ampliações já tinham por base tecnologia da própria Empresa.



Com a implantação do Pólo Petroquímico de Triunfo em 1985 a Petroflex construiu ali uma nova unidade com capacidade inicial de 60 mil t/ano de ESBR. Essa capacidade foi posteriormente aumentada para 90 mil t/ano.

Em 1985 iniciou-se a produção industrial do PBLH. Com capacidade inicial para 1.000 t/a, o produto resultava de um desenvolvimento conjunto de técnicos da Petroflex e do CENPES/PETROBRAS. Esta unidade já foi ampliada 2 vezes, sempre com tecnologia e projeto 100% Petroflex. Sua capacidade atual atinge 4.000 t/a.

Em 1992 a empresa foi privatizada. Desde então seu controle acionário tem a Suzano, a Copene e a Unipar como principais acionistas.

Em 1994 a Petroflex adquiriu o controle da Coperbo que operava uma planta de borracha em solução no município do Cabo de Santo Agostinho (Pernambuco) com capacidade para 90.000 t/ano. Produzia então, polibutadieno baixo *cis*, alguns grades de SBR e apenas um tipo de borracha termoplástica. Em 1º de outubro de 1996, o nome Coperbo foi incorporado pela Petroflex.

Atualmente, sua capacidade de produção atinge 400 mil t/ano e sua carteira de pedidos contempla, entre outros, os segmentos de pneus, recauchutagem, componentes para calçados, , modificação de plásticos e asfalto, adesivos, selantes e artigos técnicos em geral. Ela exporta cerca de 30% de sua produção atingindo mercados como América Latina, América do Norte, Europa, Ásia, Oriente Médio, África e Oceania.

3.2. Situação em 1997 : A Necessidade de Inovar

O mercado da Petroflex apresenta, mesmo hoje, uma elevada dependência do setor de pneumáticos /recauchutagem, o qual representa cerca de 70-75% de suas vendas totais. Em 1997 , destas vendas, cerca de 90% eram destinadas às seguintes empresas: Goodyear, Pirelli, Vipal, Firestone, e Bandag. A abertura do mercado a partir de 1990, com conseqüente acesso a produtos do exterior, e a concentração verificada acima, beneficiava sobremaneira estas empresas quando da negociação de preços com a Petroflex. Convém lembrar ainda que Goodyear e Firestone também produzem elastômeros, e utilizam o fato para regular o seu preço de compra.

Até 1997 as plantas de emulsão da Petroflex produziam apenas borrachas de estireno butadieno (ESBR's) e látices de estireno butadieno. Esses produtos garantiam, na época, uma ocupação de capacidade de cerca de 85%, sendo que deste volume 40% correspondia a exportações, com margens ínfimas. Este quadro levava a uma discussão interna quanto à oportunidade do fechamento de uma das duas plantas de emulsão.

Todos os desenvolvimentos da indústria de pneumáticos enfocam a obtenção de pneus com prioridade em segurança e economia de combustível. No âmbito dos elastômeros empregados, isto significa um aumento no consumo de polibutadieno alto *cis* (BR-AC). A Petroflex é a única produtora de polibutadienos da América do Sul e seu processo produtivo original, baseava-se em catalisador de lítio, com o qual se produz apenas o polibutadieno de baixo *cis*. As condições de mercado até o início dos anos 90 fizeram com que toda indústria nacional de borracha, consumidora de polibutadieno, empregasse apenas o polímero com baixo teor de *cis*. As indústrias de pneumáticos e de recauchutagem consomem mais de $\frac{3}{4}$ da produção de BR. Com a abertura do mercado brasileiro, estas indústrias passaram a ter à sua disposição novos "grades" do produto. Embora haja dificuldade para identificar a evolução da demanda brasileira de BR-AC, considera-se esta desprezível até 1995, com volumes sempre inferiores a



1.000 t/a. Apenas a indústria de pneumáticos trazia pequenas quantidades do produto, destinadas a resolver problemas específicos de determinados compostos e aplicações. A partir de 1996 esta indústria passou a sinalizar que alteraria tal distribuição, começando a pressionar a Petroflex para que viesse a produzir este elastômero. Caso isso não ocorresse, as importações do produto cresceriam e a empresa poderia ver inviabilizada economicamente a sua planta do Cabo, uma vez que o BR vendido para pneumático constituía cerca de 50% da produção da unidade.

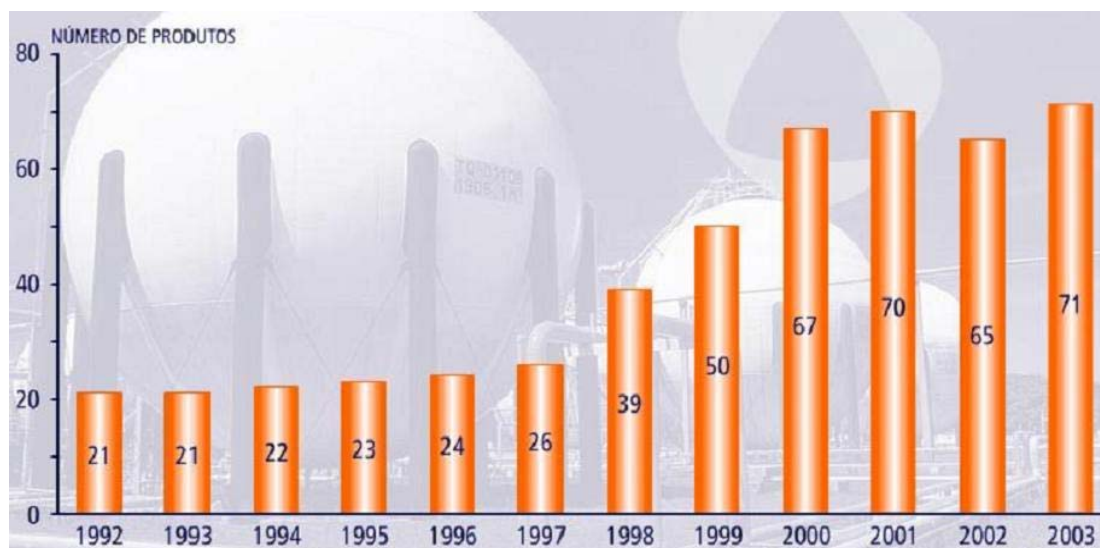
Normalmente os produtos de borracha levam o elastômero sintético e o natural ao mesmo tempo. As proporções de cada um deles dependem das propriedades finais do composto a ser obtido. É sabido, no entanto, que existe uma certa flexibilidade nas relações utilizadas no mercado. Isso faz com que a demanda, e a partir daí, os preços da borracha sintética sejam influenciados pelos preços da borracha natural. A tendência de queda nos preços da borracha natural a partir de 1996 levou a uma redução nunca antes verificada nos preços da borracha sintética e conseqüentemente de suas margens.

Abertura de mercado e baixos preços da borracha natural levaram a uma compressão nas margens de seus produtos sem precedentes no histórico da empresa. Com uma situação financeira difícil, advinda da compra da Coperbo, e face aos desafios impostos acima a Petroflex teve que estabelecer uma estratégia capaz de reverter o quadro de dificuldades em que se encontrava. Esta estratégia foi construída ao longo do tempo, respondendo passo a passo às questões colocadas pelo mercado. Em 1997 ela iniciava um processo buscando minimizar sua dependência da indústria de pneumáticos e de recauchutagem e aumentar a margem de contribuição dos produtos vendidos.

3.3. Resultados do Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos a partir de 1997

A identificação de elastômeros de maior valor agregado que pudessem ser produzidos nas instalações existentes, uma vez que não havia recursos para investimentos de monta, mostrava ser o caminho para uma recuperação nas margens e, ao mesmo tempo, uma garantia de continuidade operacional de suas unidades. Como a Empresa não poderia deixar de atender as necessidades da indústria de pneumáticos decidiu-se ainda desenvolver processos visando a produção do BR-AC e de elastômeros especiais para este segmento. A Empresa diversificava seu *portfolio* atuando como seguidora, “copiando” produtos já existentes nos mercados nacional e internacional. Estes produtos deveriam envolver tecnologias em sinergia com aquelas já dominadas pela Empresa, uma vez que deveriam utilizar as bases industriais existentes. Paralelamente a Empresa atuava fortemente nos processos já utilizados em seus parques fabris, buscando reduzir as perdas, aumentar a confiabilidade operacional e diminuir o passivo ambiental existente. Compreendia uma estratégia de minimização de custos e objetivava colocar a empresa em condições de competir a nível global.

Os resultados da área, no período entre 1997 e 2003, foram obtidos a partir de um trabalho conjunto, equipe de P&D, engenharia de processo das Fábricas e área comercial, o que permitiu o desenvolvimento e a implantação da produção de mais de 30 diferentes produtos nos últimos 5 anos. A FIGURA 1 apresenta a evolução do número de produtos Petroflex-Coperbo de 1992 a 2003.

**FIGURA 1 – Evolução do nº de produtos da Petroflex**

Este esforço foi complementado por uma forte atuação da área comercial na colocação destes produtos no mercado. O volume de vendas dos produtos desenvolvidos nos cinco anos anteriores ao ano analisado subiu de 5.000 t para mais de 25000 t entre 1998 e 2003. Estes números são conservativos, uma vez que alguns produtos desenvolvidos nos últimos anos não foram considerados pela dificuldade de identificar/separar junto a contabilidade seus valores de faturamento. É o caso de alguns “grades” de PBLH, de polibutadieno baixo *cis*, etc. Em 1998 o % do faturamento da Empresa com “PRODUTOS NOVOS” foi de 2%. Em 2004, este percentual atingiu mais de 10 %. Cabe ressaltar que este processo de diversificação foi efetuado sem qualquer perda de capacidade produtiva ou aumento na produção de material fora de especificação.

Começou em 1996, com a identificação de uma oportunidade no mercado de borrachas termoplásticas. Foi iniciado então um projeto de P&D visando desenvolver e produzir novos *grades* deste elastômero. Até aquela data, a antiga Coperbo somente disponibilizara ao mercado um *grade* do produto. Foram desenvolvidos seis diferentes *grades* do produto e foram definidas as bases para o projeto e implantação de sua produção. Ao final do mesmo ano, a PETROFLEX iniciava a produção e comercialização destes elastômeros.

Em 1997, iniciou-se o desenvolvimento de um processo para produção de borrachas nitrílicas (NBR). Estes elastômeros têm como característica marcante elevada resistência a óleos e solventes. São utilizados em gaxetas, selos, anéis de vedação, adesivos, selantes, mangueiras, correias, cabos, etc. O mercado brasileiro de NBR’s era atendido preferencialmente até aquela data pela Nitriflex, Pasa e Bayer. A Petroflex para poder entrar neste mercado, teria que desenvolver um processo capaz de superar em custo e igualar em qualidade os produtos destes concorrentes. Decidiu assim desenvolver um processo contínuo para produção de NBR. Em fevereiro/98 processo/produto estavam consolidados, iniciando-se um elevado esforço comercial visando desenvolver mercados interno e externo para esta nova linha de borrachas. Desde então foi desenvolvido um grande número de “grades” do produto em processo contínuo e alguns tipos especiais em batelada, além de processo para obtenção de NBRs em



pó e ainda uma blenda de NBR com PVC. Este projeto foi agraciado com o 2º lugar no PREMIO FINEP DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, categoria PROCESSO, região SUL, no ano de 2001.

Pressionada pelas empresas produtoras de pneumáticos e recauchutagem, a Petroflex precisava disponibilizar ao mercado, em curto prazo, um polímero ainda não produzido no país, o BR-AC, sob risco de perda de mercado para importações. A partir de uma análise das tecnologias disponíveis, a empresa decidiu, em fevereiro de 1997, pela tecnologia baseada em catalisador de neodímio, em função de: (i) levar ao produto de melhor balanço de propriedades e (ii) permitir utilizar o sistema de solventes hoje empregado em sua planta de polímeros em solução. Esta última característica minimizaria o investimento para implantação do projeto, limitando-o à instalação de um sistema de preparo de catalisador. Quaisquer das outras tecnologias levaria a um investimento superior a US\$ 50 milhões, envolvendo a instalação de um novo sistema de purificação e recuperação de solventes, novos e mais complexos reatores, etc.

Face à urgência imposta pelo mercado, a primeira decisão da companhia foi licenciar a tecnologia, de forma a acelerar o início da produção da BR-AC no Brasil. Apenas duas Empresas produziam BR-AC com catalisador de Neodímio constituindo, portanto, potenciais licenciadoras. Quando contatadas, ambas deixaram claro que a tecnologia em questão encontrava-se entre aquelas consideradas estratégicas e que por este motivo não havia interesse em licenciar o processo.

A Petroflex foi então obrigada a desenvolvê-lo internamente. Em fevereiro de 2000 a Empresa inaugurou, no Cabo, sua planta para produção de BR alto cis via catalisador de Neodímio. Este projeto conquistou o 2º lugar no PREMIO FINEP DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, categoria Processo, região Sudeste, no ano de 2000.

Em 1998 foi iniciado um trabalho de parceria com uma empresa produtora de pneumáticos. Este trabalho visava desenvolver polímeros a serem empregados em pneus de alta performance e/ou em pneus “verdes”. Tratava-se do desenvolvimento de borrachas SBR em solução com teor de estruturas vinílicas controladas, acopladas e funcionalizadas com grupamentos amínicos. Já em 2000, a Petroflex estava disponibilizando ao mercado diversos *grades* deste tipo de elastômero.

No ano 2000 a Empresa desenvolveu processo para obtenção de látex catiônico a ser empregado pela indústria de asfalto. No mesmo ano iniciou-se o desenvolvimento de processo para produção de borrachas de estireno butadieno em emulsão à quente. Trata-se de produtos com uso na indústria de adesivos, goma de mascar, artefatos técnicos, etc.. Diversos tipos já foram desenvolvidos e estão em fase final de aprovação por clientes no Brasil e no exterior. Este projeto conquistou o 2º lugar no PREMIO FINEP DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, categoria Processo, região Sudeste, no ano de 2004.

Encontra-se em fase final de desenvolvimento de mercado uma especialidade na área de elastômeros, as borrachas acrílicas, comercializadas no mercado internacional a preços que variam de US\$ 7 / kg a US\$ 15 /kg. Essas borrachas apresentam alta resistência a óleos e solventes e podem ser utilizadas a altas temperaturas. É utilizada principalmente na indústria automobilística. Hoje, praticamente uma única empresa no mundo domina todo este mercado, a Nipon Zeon. O produto encontra-se no mercado e já vem sendo aprovado por diversas empresas do setor.



A ocupação de capacidade das plantas de emulsão é hoje superior a 90%. A planta de solução trabalha a plena capacidade e já existe um consenso na Empresa da necessidade de sua ampliação. Os produtos gerados a partir de 1997 apresentam preço médio superior aqueles produzidos até então, o que demonstra que representam produtos de maior valor agregado (e tecnológico). Destes produtos menos de 15% são destinados a indústria de pneumáticos, o que evidencia a busca pela redução da dependência deste segmento. A margem de contribuição gerada pelos produtos desenvolvidos nos últimos 5 anos foi superior a R\$ 30 milhões em 2004.

4. Identificando as Causas de Sucesso no Processo de DNP da Petroflex

A fim de analisar as causas do sucesso foi utilizada a classificação proposta por Panne et al (2003). Eles identificaram a partir do seu estudo que os fatores que impactam o processo podem ser divididos conforme apresentado na FIGURA 2.

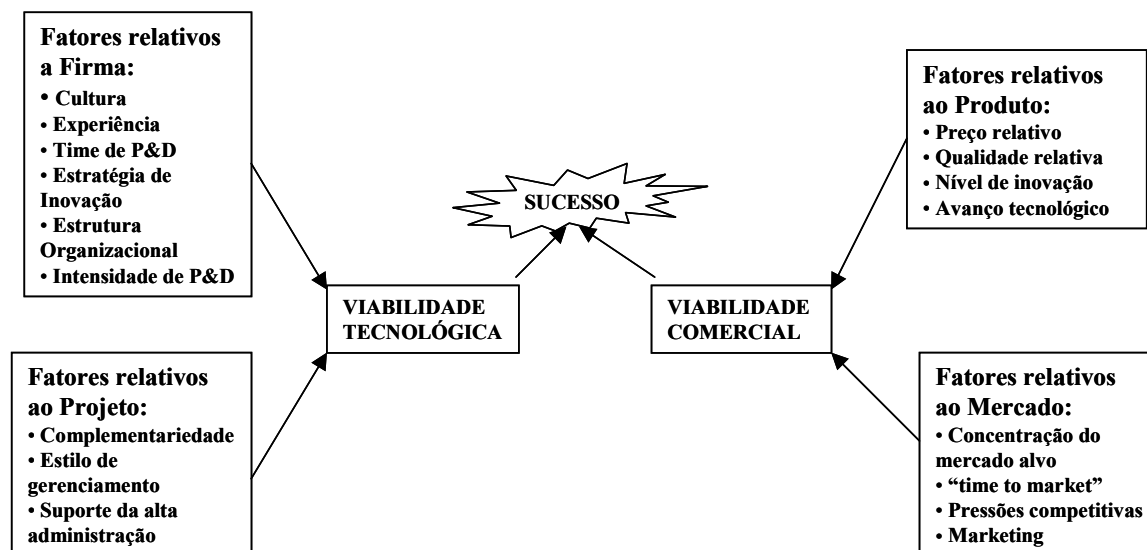


FIGURA 2 – Fatores Críticos de Sucesso para o processo de DNP

A análise efetuada teve por base uma entrevista semi-estruturada com técnicos de diversas áreas da companhia (P&D, industrial, comercial e marketing). Nesta entrevista os entrevistados eram solicitados a qualificar a importância (nenhuma, pouca, média, alta) dos fatores acima no sucesso do processo de DNP da Petroflex. Buscou-se com base nesta qualificação identificar indicadores e mudanças internas que servissem como registro da avaliação realizada

4.1. Fatores Relacionados à Firma / Projeto

Cultura e Experiência no DNP e Qualificação do Time de P&D

Conforme os entrevistados a Petroflex não possuía em 1997 uma cultura de inovação de produto. Para eles a experiência no desenvolvimento de processos e a qualificação do time de P&D tiveram grande importância para o sucesso do processo de DNP da empresa.



É possível afirmar que existisse na época uma forte cultura voltada para desenvolvimento de processo. Essa cultura estaria coerente com o passado da empresa, como subsidiária da Petrobrás, e com sua forte vocação, até então, para produção e venda de commodities.

Como empresa nascida do sistema Petrobrás ela incorporou a cultura de comprar tecnologia e dominar os processos envolvidos, com forte enfoque de engenharia. Essa cultura teria se formado a partir da constituição da empresa e foi testada em várias épocas. Ela respondeu pelas diversas ampliações de suas unidades industriais, pelo trabalho realizado no final da década de 70 no processo de substituição de importações e pela recuperação, logo após a privatização, de um passivo tecnológico em termos de custos operacionais, o qual somente ficou evidente após a abertura do mercado brasileiro.

Além disso, com um mercado fechado e vendendo produtos commodities, a área comercial da empresa pouco se desenvolveu. Com isso perdia-se elemento fundamental, pela sua proximidade com o mercado, na identificação de oportunidades de novos produtos.

Uma característica marcante da PETROFLEX é o contínuo investimento em P&D e na capacitação dos seus pesquisadores, incentivando mestrados e doutoramentos em áreas de interesse da empresa e investindo em infra-estrutura de análise, plantas piloto e laboratórios de aplicação. Há atividades de pesquisa e desenvolvimento desde o início da operação da companhia e uma área (reportando à Diretoria) estruturada desde a década de 1970. Diversos processos foram desenvolvidos, com patentes concedidas no Brasil e no Exterior. Estes investimentos foram mantidos após a privatização da Empresa, a despeito das diversas crises que se abateram sobre a indústria nacional em geral e na petroquímica em particular. Isto tornou disponível um grupo de pesquisa com um grau de experiência elevado e amplo. Eram todos profissionais com quase 15 anos de atividade em desenvolvimento de elastômeros e afins, que aliavam boa formação acadêmica com a vivência prática em todas as etapas de um projeto de P&D industrial – laboratório, planta piloto e planta industrial - e mesmo, em alguns casos, da avaliação do produto na aplicação.

Estratégia Tecnológica e Complementaridade

Há um consenso entre os entrevistados quanto a importância dos fatores de estratégia tecnológica e complementaridade dos projetos.

FIGURA 3 Evolução de competências técnicas x Produtos

ANO	1997					1998		1999	2000		2001		2002		2003				
Competência Técnica Básica	ESBR A FRIO	LATEX SBR	PBLH	BR BC	BR GP	SSBR	SBS (BATELADA)	NBR A FRIO	NBR/SBR PÓ	NBRs ESPECIAIS (1998)	LATEX CATIONIC	BR AC	NOZO (NBR+PVC)	SSBRs ESPECIAIS	NITRÍLICA CARBOX	ESBR A QUENTE	ESBR A QUENTE C	ACM	BR AC GP
1. Monômeros e Solventes								■							■				
2. Tratamento Monômeros e Solventes																			■
3. Processo Polimerização												■							
4. Modificação polímero													■						
5. Rec. / Neutral. de Monômeros e/ou solventes								■											
6. Aglomeração	■																		
7. Coagulação																			
8. Secagem																			
9. Moagem / Pelitização								■											
10. Inversão											■								
11. "Compostagem"												■							
	- Competência necessária e existente em 1997																		
	- Competência adquirida e utilizada a partir de 1997																		

Conforme já colocado as dificuldades da empresa fizeram com que a equipe de P&D se voltasse para o desenvolvimento de produtos de maior valor agregado que pudessem ser produzidos com um mínimo de investimento nas unidades industriais existentes. A partir daí foram identificados produtos cujos processos possuíam alguma sinergia com os processos utilizados de forma a utilizar ao máximo as plataformas industriais existentes. Da mesma forma os produtos eram dirigidos para mercados onde a empresa já atuava, não exigindo assim um maior esforço por parte da área de desenvolvimento de aplicações. Embora não existisse de maneira formal, pode-se visualizar aí os contornos de uma estratégia tecnológica. Essas idéias nortearam a empresa durante todo o processo e foram formalizadas no planejamento estratégico de 2002. A empresa utilizava as competências e experiência para inovar em processo para desenvolver e lançar novos produtos no mercado. A FIGURA 3 apresenta a evolução competências x família de produtos a partir de 1997. A sinergia entre os processos minimizava os riscos tecnológicos. O desenvolvimento de produtos voltados para mercados onde já atuava reduzia os riscos comerciais.

Conforme a FIGURA 3 há ainda uma evidente complementaridade entre os projetos. Os conhecimentos para produção de SBR a frio são utilizados para desenvolver competências para produzir NBRs e SBRs a quente nas plataformas industriais existentes. Competência em moagem de borracha é desenvolvida. As NBRs passam a ser moídas em uma plataforma industrial construída a partir do desenvolvimento dessa competência. Observa-se um “link” entre competências, produtos e plataformas que se desenvolvem a partir de 1997.

Estrutura Organizacional, Estilo Gerencial e Suporte da Alta Administração

A principal mudança sentida a partir de 1997 seria uma maior aproximação entre as áreas de P&D e industrial. Gerou-se na empresa um forte componente “*technology push*”. Não no



sentido convencional do termo, onde a tecnologia dita as diretrizes para os novos desenvolvimentos e sim no sentido que a empresa passa a ser direcionada a partir da identificação de oportunidades no mercado que tenham sinergia com as competências tecnológicas existentes na empresa. A identificação por parte da P&D dessas oportunidades e a abertura das fábricas para testes permitiu o lançamento de diversos produtos e provocou mesmo uma mudança no comportamento e na estrutura da área comercial. De uma atuação voltada para venda de produtos, ela passou a partir de 2000 a atuar voltada para os segmentos de mercado atendidos pela Petroflex. Foram criadas na área comercial da empresa unidades de negócio voltadas para os mais diversos segmentos de mercado. Os projetos passam a ser gerenciados na forma matricial, com a participação desde o início dos projetos de todas as áreas envolvidas: P&D, comercial e industrial. Somente a partir daí pode-se afirmar que houve um real crescimento na interação entre as diversas áreas da empresa. Essas mudanças constituiriam o embrião da formação futura de uma cultura voltada para o DNP.

A estrutura organizacional da P&D na PETROFLEX sofreu diversas alterações no período entre 1997 e 2003. Até 1997 havia uma gerência responsável pelos novos desenvolvimentos ligada a um Diretor de Operações (responsável pelas áreas Comercial e Industrial). Em 1998 essa Gerência foi extinta e os técnicos de P&D foram divididos em dois grupos, um ligado a Diretoria Industrial (DI) e outro ligado diretamente ao Diretor Superintendente (DS). Esses dois grupos se reuniram novamente em 2000, em uma assessoria ligada ao DS. Em 2002 foi criada novamente uma gerência de P&D, subordinada a DI. Essas constantes mudanças e os resultados obtidos no período parecem indicar que a estrutura organizacional não teria sido fator relevante no sucesso do processo de DNP. Os entrevistados concordam no entanto que o suporte da alta administração foi fundamental para o sucesso desse processo. A abertura das fábricas para testes por parte do DI e o posterior apoio da DC com a mudança na estrutura foram decisivos na consolidação da estratégia que se formava.

Intensidade de P&D

Para os entrevistados haveria uma clara relação entre os gastos em P&D e os resultados do processo de DNP.

A TABELA 1 apresenta os indicadores relativos a P&D da Petroflex no período entre 1999 e 2003. Há uma correlação quase que direta entre dispêndio e geração de riqueza (margem adicional gerada com produtos desenvolvidos nos últimos 5 anos – gastos em P&D) e gastos em P&D. A intensidade de P&D (relação P&D/Faturamento) parece não apresentar qualquer correlação. Cabe no entanto, comentar que os principais concorrentes da Petroflex no mercado internacional, Dow, Bayer, Japan Synthetic Rubber, Nippon Zeon apresentam uma intensidade de P&D maior que 2%, em um faturamento sempre superior.

TABELA 1 – Faturamento e Dispêndios em P & D

	1999	2000	2001	2002	2003
DISPÊNDIOS EM P&D (R\$ milhões)	3,1	3,5	4,0	5,0	5,6
RELAÇÃO (P&D) / (FATURAMENTO LÍQ.) (%)	0,57	0,52	0,52	0,53	0,51
FAT. PROD. NOVOS / FATURAMENTO TOTAL (%)	2,7	4,9	6,5	6,9	10,0
GERAÇÃO DE RIQUEZA DA P&D (R\$ milhões)	5,8	7,9	12,7	16,3	20,0
RETORNO P&D (R\$ gerado / R\$ gasto)	0,9	1,3	3,2	3,2	3,4



4.2. Fatores Relacionados ao Produto / Mercado

Preços relativos, Qualidade Relativa, Nível de Inovação e Avanço Tecnológico

Os entrevistados concordam que os fatores relacionados a preços relativos, qualidade relativa e nível de inovação dos produtos influenciaram positivamente o DNP na Petroflex. O sucesso da empresa nesses itens remonta a dois aspectos já discutidos anteriormente.

Os dois primeiros remontam a recuperação do passivo tecnológico e a partir daí à evolução no conceito de qualidade da empresa. Trabalhos relacionados a melhorias de processo voltadas para redução de custo de produção e garantia da qualidade do produto produzido. Obteve-se um aumento de eficiência no processo produtivo superior a 10%, o que garantia a competitividade da empresa no cenário internacional. O índice de atingimento (fazer certo na primeira vez) na produção cresceu substancialmente, reduziu-se de 3,0% para 0,7% a produção de material fora de especificação, as propriedades dos produtos enviados para clientes passaram a ser controladas por medidas estatísticas, etc. Com isso o índice de produção entre reclamações passou de 1500 para mais de 5000 t produzidas entre reclamações. Tudo isso foi transferido para os novos produtos desenvolvidos. Embora não representasse uma mudança na relação preço de mercado / valor para o cliente, na ótica do cliente do mercado interno a disponibilidade do produto no país trazia uma vantagem significativa para o seu negócio. Além disso a qualidade desses produtos podia ser considerada de nível internacional.

Nesse sentido, a criação das estações de trabalho nas três fábricas da empresa foi de fundamental importância. As fábricas foram divididas por seções. Cada uma das seções possuía grau de autonomia, indicadores e metas individuais que eram discutidos com todos os elementos. Essa maior participação aumentou a pró-atividade e garantiu soluções inovadoras no chamado chão de fábrica da companhia.

Embora para a empresa o nível de inovação de alguns dos produtos desenvolvidos/lançados possa ser considerado elevado, para o mercado eles se tratavam de cópia, no máximo, em alguns casos, com alguma melhoria incremental. Na literatura não há consenso quanto ao impacto do nível de inovação no sucesso do produto. Conforme colocado anteriormente Cooper & Kleinshmidt (1991) identificaram uma curva em U. Já Zirgger (1997) sugere no entanto que haveria uma linearidade entre o grau de inovação e o sucesso. Quanto maior a inovação maior sua chance de sucesso. Aqui o sucesso do baixo grau de inovação apresentado pela Petroflex pode estar relacionado à alta sinergia dos produtos lançados com os mercados já existentes de atuação da empresa.

Segundo Panne et al (2003) também não há consenso quanto a influência do nível tecnológico do produto no sucesso do processo de DNP. Neste caso, o fator não foi sequer avaliado uma vez que os produtos desenvolvidos / lançados pela Petroflex não incorporaram qualquer avanço tecnológico.

Concentração de Mercado e “Time to Market”

Há um consenso entre os entrevistados quanto à importância da concentração do mercado no sucesso do DNP da Petroflex. A criação dos núcleos de negócio por segmento significou um maior foco nos clientes e facilitou o escoamento dos produtos. A definição de segmentos em áreas em que a empresa já atuava também contribuiu para o sucesso do processo.

Há uma certa discussão quanto ao impacto produzido no processo de DNP pela concentração dos clientes em um único segmento de mercado. Roore & Keeley (1990) reportaram a existência de uma curva em “U”: alta e baixa concentração teriam maior probabilidade de



sucesso. No caso de alta concentração haveria uma maior facilidade para divulgação do produto. No caso de baixa concentração, haveria uma maior chance de sucesso pela diversidade de aplicações / clientes sendo buscadas. No caso da Petroflex verifica-se uma alta concentração. A maior parte dos produtos desenvolvidos direcionava-se inicialmente para um único segmento de mercado. Podem ser citados: o polibutadieno alto cis para a indústria de pneumáticos; as SBRs a quente, direcionadas para o mercado de gomas de mascar; o látex catiônico para o mercado de asfalto, etc. Além disso cabe lembrar ainda que envolviam sempre segmentos nos quais a empresa já tinha alguma experiência anterior.

Na literatura há um consenso quanto à importância do “time to market”. Este estaria relacionado, na maioria dos casos a entrada pioneira no mercado. Alguns autores reportam que atrasos de 6 a 12 meses reduziram o retorno financeiro a metade. Esse não foi o caso da PETROFLEX. Com uma estratégia de seguidora reativa, os novos produtos desenvolvidos pela empresa já existiam no mercado.

Intensidade da Competição e Habilidades de “Marketing”

A intensidade da competição e as habilidades de “marketing” não teriam tido impacto no processo de DNP da empresa.

Conforme Panne et al (2003) todos os argumentos quanto a intensidade de competição são baseados em observações empíricas e não há um consenso quanto ao tema. Alguns autores defendem que quanto menos competitivo for o ambiente, maior é a probabilidade de sucesso. Roure e Keeley (1990) usam esse argumento para defender a busca por inovações radicais (onde a competição ainda não se estabeleceu) e por nichos de mercado de baixa competição (ofereceriam um ambiente mais fértil para inovações de produto). Cooper e Kleinshmidt (1987, 1995) colocam ainda que competitividade e taxas de crescimento são fatores que se neutralizam mutuamente no contexto de impacto ao DNP, pois o crescimento de mercado normalmente é ofuscado pelo aumento de competição gerado a partir de novas entradas. Esse item não parece ter tido qualquer influência no sucesso obtido pela Petroflex. A maior parte dos produtos lançados já encontrara uma forte competição no mercado internacional. Ponto de discussão seria o fato de não haver competição no mercado local.

Habilidades de marketing são frequentemente identificadas como fatores de sucesso (Cooper, 1983; Calantone et al, 1993). Nesse caso essas habilidades se expressam na forma de: previsão de demanda, identificação da necessidade do cliente e transposição desta em dados de engenharia e envolvimento do cliente no processo de DNP da firma. No entanto, este último ainda gera alguma controvérsia. Existiria um consenso que as empresas deveriam acompanhar as necessidades dos clientes, que a maior parte das inovações de sucesso tiveram sua origem no mercado (não no interior da firma), que inovadores que envolvem clientes têm maior probabilidade de sucesso. No entanto em alguns casos este envolvimento, se muito frequente e regulador das atividades inovadoras da firma, pode levar a uma redução na criatividade da mesma levando a não consideração de idéias provenientes de base tecnológica. Os clientes estarão sempre informando/requerendo necessidades que lhes são mais familiares, o que leva frequentemente a inovações de caráter incremental, de pouco risco, porém com poucas perspectivas de ganhos que garantam perpetuidade no processo de DNP e mesmo do crescimento da empresa. É necessário que se estabeleça um equilíbrio entre os fatores “*technology push*” e “*demand pull*”. A empresa ainda carece dessas habilidades. Somente recentemente foi criada uma área de marketing na empresa e foi difundida a importância do envolvimento do cliente no processo de inovação.



5. Conclusões e Recomendações

A partir das entrevistas realizadas e da análise dos relatórios da empresa é possível identificar como fatores que influenciaram no sucesso do processo de DNP da Petroflex:

- a alta capacidade do time de P&D e sua experiência no desenvolvimento de processos. Além de possuir uma boa formação acadêmica, com teses de Mestrado e Doutorado na área de elastômeros, o time de P&D tinha ainda comprovada experiência na implantação na área industrial de desenvolvimentos iniciados em escala de laboratório.

- a estratégia de inovação, complementaridade e grau de inovação. A estratégia garantiu a complementaridade e o baixo grau de inovação entre os novos produtos e processos/mercados existentes. Embora não formal a estratégia desenvolvida, que permeou por toda a empresa, aproveitava-se da experiência da mesma no desenvolvimento de processos. Os novos produtos deveriam ser produzidos para ocupar a capacidade ociosa das instalações industriais já existentes. Deveriam constituir produtos de maior valor agregado, porém com uma garantia de colocação rápida no mercado, compreendendo assim um grau de inovação reduzido. Eles foram então sendo desenvolvidos a partir de conhecimentos incrementais agregados a base de conhecimento já existente. A complementaridade se estendeu para o mercado. Os novos produtos, que tinham por base produtos existentes no mercado, destinavam-se a mercados em que a empresa já atuava.

- o dispêndio em P&D. Os ganhos com novos produtos aumentaram com o crescimento dos gastos em P&D.

- estrutura organizacional e estilo gerencial. Embora a estrutura organizacional não tenha influenciado de início, é possível afirmar que a mudança na área comercial teve e terá impacto significativo no sucesso do processo de DNP. Além disso observa-se hoje uma profunda mudança no estilo gerencial da companhia. A empresa vem trabalhando de forma matricial com todos os envolvidos no desenvolvimento de um dado produto participando desde o início no processo. É curioso se comprovar aqui as idéias lançadas por Chandler (1962): a empresa pressionada por uma crise, modifica sua estratégia e a partir daí adapta sua estrutura as novas necessidades que aparecem.

- O apoio da alta administração. O apoio da DI com a abertura das plantas e a posterior alteração na estrutura / forma e atuação da DC, comprovam o apoio da alta administração ao processo de DNP.

- preços e qualidade relativa; apresentando preços competitivos internacionalmente e substituindo, em sua maioria materiais importados, os novos produtos representavam para os clientes um ganho na sua cadeia produtiva.

- concentração de mercado. Cada produto desenvolvido destinava-se a um mercado em questão. A empresa vem identificando os segmentos de seu interesse e criando uma estrutura própria para atendê-lo. Cada segmento trabalha no sentido de identificar e posicionar as melhores oportunidades para o seu negócio.

Algumas sugestões podem ser feitas com base nas entrevistas e na análise do processo de DNP da empresa:

- Verifica-se que a empresa não possui ainda um sistema de gestão de inovação completamente implementado (encontra-se em fase de implantação). Não há um programa institucional, necessário para estabelecer e perenizar uma cultura inovadora, que permeie por toda a empresa. É necessário melhorar (sistematizar) o processo de identificação / seleção e



priorização de oportunidades. Embora já exista uma avaliação dos resultados, ela deve ser estruturada e acordada entre as diversas áreas envolvidas.

- O modelo “technology push” identificado, baseado em uma combinação entre competências existentes e uso das instalações disponíveis para produção de produtos já existentes no mercado precisa ser aprimorado. Há uma aparente tendência para a assunção de um modelo fortemente “demand pull”, que consolidaria na Petroflex uma cultura voltada para a simples cópia do mercado. Considerando que a empresa busca agora uma atuação mais pró-ativa ela deveria balancear os fatores “demand pull” e “technology push” da sua carteira de projetos de P&D. A empresa deverá correr mais riscos, com maior número de projetos de P&D radicais, de forma a realmente inovar para o mercado como um todo. (até agora inovou apenas no mercado interno).

- A empresa precisa definir quais os mercados que pretende atender. Considerando que sua estratégia deve levar ao aumento do número de produtos de performance e especialidade ela deverá crescer e estabelecer focos de atuação para sua área de desenvolvimento de aplicações. Competências precisam ser adquiridas/desenvolvidas. Neste caso, mesmo inovações incrementais podem não ter sucesso em mercados onde a empresa não domina a aplicação.

- A empresa deve incentivar o surgimento de “champions”. Esses elementos, empreendedores por natureza, além de contribuir para a construção de uma cultura inovadora, poderiam atuar na estrutura matricial utilizada nos projetos, aumentando a eficiência / garantindo o atingimento de metas dos projetos de P&D radicais. Eles coordenariam desde o início da P&D as atividades de todos os envolvidos no projeto: P&D, comercial, industrial e financeira (se necessário).

É possível afirmar que as conclusões aqui verificadas poderiam ser utilizadas por empresas de setores similares ao da Petroflex. Cabe ressaltar particularmente o setor petroquímico nacional. Em estudo recente (Coutinho, 2004) verificou-se que as empresas deste segmento buscam evoluir em sua estratégia tecnológica, passando de seguidores reativos para pró-ativos. A análise do processo de DNP da Petroflex traz, certamente, conhecimentos que poderiam ser utilizados por elas nesse processo evolutivo.



Referências

- BALBOTIN, A. , YAZDANI, B. B., COOPER, R., SOUDER, W. E., "New Product Development practices in American and British Firms", *Technovation*, 20, p. 257-274, 2000.
- CALANTONE, R. J., BENEDETTO, C. A., DIVINE, R., "Organizational, Technical and Marketing Antecedents for Successful new Product Development", *R&D Management*, 23, 3, p. 187-197, 1993.
- CHANDLER, A. D., *Strategy and Structure*, MIT Press, Boston, EUA, 1962.
- COOPER, R. G., "The dimensions of Industrial New Product Success and Failure", *Journal of Marketing*, 43, p. 93-103, verão, 1979.
- COOPER, R. G., "New Product do Success", *Research Management*, 26, p. 20-25, 1983.
- COOPER, R. G., KLEINSCHMIDT, E. J., "New Products: What Separates Winners from Losers?", *Journal Product Innovation Management*, 4, p. 169-184, 1987.
- COOPER, R. G., KLEINSCHMIDT, E. J., "The Impact of Product Innovativeness on Performance ", *Journal Product Innovation Management*, 8, 240-251, 1991.
- COOPER, R. G., KLEINSCHMIDT, E. J., "Major New Products: What Distinguishes the Winners in the Chemical Industry", *Journal Product Innovation Management*, 10, 90-111, 1993.
- COOPER, R. G., KLEINSCHMIDT, E. J., "Benchmarking the Firm's Critical success Factors in New Product Development", *Journal Product Innovation Management*, 12, p. 374-391, 1995.
- COUTINHO, P. L., "Estratégia Tecnológica e Gestão da Inovação: uma Estrutura Analítica voltada para os Administradores das Empresas", Tese de Doutorado, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, jan., 2004.
- LANGRISH, J., GIBBONS, M., EVANS, W., JEVONS, F., *Welth from Knowledge*, McMillan, London, 1972, Apud WALSH, V., "Invention and innovation in the chemical industry: Demand-pul or discovery-push?", *Research Policy*, 13, p. 211-234, 1984.
- MAIDIQUE, M. A. , ZIRGER, B. J., "A Study of Success and Failure in Product Innovation: The case of U. S. Eletronic Industry", *IEEE Transactions on Engeneering Management*, 31 (4), p. 192-203, 1984.
- MOWERY, D., ROSENBERG, N., "The influence of Market Demand upon Innovation", *Research Policy*, 8, abril, 1978.
- MYERS, S., MARQUIS, D. G., "Successful Industrial Innovation", National Science Foundation, Washington, 1969, Apud Walsh, V., "Invention and innovation in the chemical industry: Demand-pull or discovery-push?", *Research Policy*, 13, p 211-234, 1984.
- PANNE, G., BEERS, C, KLEINKNECHT, A. , "Suces and Failure of Innovation: A Literature Review", *International Journal of Innovation Management*, 7, n. 3, p. 309-338, setembro, 2003
- ROURE, J. B., Keeley, R. H., "Predictor of Succes in New Technology base Ventures", *Journal of BusinessVenturing*, 5, p. 221-239, 1990, Apud PANNE, G., BEERS, C, KLEINKNECHT, A. , "Suces and Failure of Innovation: A Literature Review", *International Journal of Innovation Management*, 7, n. 3, p. 309-338, setembro, 2003
- SCIENCE POLICY RESEARCH UNIT, Centre for the Study of Industrial Innovation Succes and Failure in Industrial Innovation 1972, Apud WALSH, V., "Invention and innovation in the chemical industry: Demand-pul or discovery-push?", *Research Policy*, 13, p 211-234, 1984.
- SHERWIN, S. W., ISENSEN, R. S., PROJECT HINDSIGHT, *Science*, 23 june, 1967, Apud WALSH, V., "Invention and innovation in the chemical industry: Demand-pul or discovery-push?", *Research Policy*, 13, p. 211-234, 1984.
- ZIRGER, B. J., "The influence of development experience and product innovtiveness on product outcome", *Technology Analysis & Strategic Management*, 9, 3, p. 287-297, 1997.