



## EXPERIÊNCIAS EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EM EMPRESAS PIONEIRAS DO PÓLO TEC- NOLÓGICO DE SÃO CARLOS

**Dionisio dos Santos Júnior**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Universidade Federal de São Carlos  
Rodovia Washington Luís, km 235 - Caixa Postal 676  
CEP 13565-905 - São Carlos - SP - Fone (016) 274-8238

**Renato de Mello**

Departamento de Engenharia de Produção  
Universidade Federal de São Carlos  
Rodovia Washington Luís, km 235 - Caixa Postal 676  
CEP 13565-905 - São Carlos - SP - Fone (016) 274-8238

### Resumo

*Este trabalho analisa o processo de desenvolvimento de produtos em dez empresas pioneiras do Pólo Tecnológico de São Carlos. A análise abrange aspectos como a origem da idéia do produto e o modo pelo qual é determinada a sua viabilidade, além de outros aspectos que influenciam o seu êxito, como o processo de fabricação e o marketing. São apresentadas recomendações dos entrevistados a respeito das dificuldades experimentadas e das soluções encontradas.*

*Palavras-chave: desenvolvimento de produtos, novos produtos, empresas de base tecnológica, produtos de base tecnológica.*

### 1. Introdução

O desenvolvimento de produtos não é importante apenas para garantir o êxito individual de um produto, mas também para conferir ao país a capacidade de agregar *know how* e promover seu desenvolvimento tecnológico e industrial. A criação de tecnologia autóctone é hoje um forte diferencial entre os países desenvolvidos e os subdesenvolvidos.

O ajustamento das empresas a ambientes em que há forte concorrência e é crescente o grau de exigência dos consumidores torna imprescindíveis a inovação e o investimento em tecnologia, sendo que o desenvolvimento de novos produtos faz parte dessa adaptação. Por outro lado, essa mesma dinâmica do mercado faz com que o desenvolvimento de produtos seja bastante arriscado, pois exige coordenação e análise de um

conjunto amplo de informações e atividades inter-relacionadas, envolvendo desde a definição de requisitos do projeto, a engenharia de produto, até as estratégias de lançamento no mercado. O êxito de todo esse trabalho depende do êxito de cada uma das fases. A dificuldade em lidar com esta característica do desenvolvimento de projetos pode levar novos produtos ao fracasso.

Um adequado Desenvolvimento de Projeto de Produtos é um passo importante para o êxito das empresas, pois as capacita em um tipo de conhecimento de grande valor que é saber “o que fazer”, aliado ao “como fazer”. Isto é ainda mais crucial no caso dos produtos de base tecnológica, cujo principal insumo é a tecnologia agregada. São produtos que podem requerer um grande tempo de desenvolvimento e muitas vezes precisam penetrar em mercados restritos e de forte concorrência. Alguns deles podem, além disso, ter um ciclo de vida bastante curto. Isto potencializa os riscos e exige uma maior preocupação quanto ao correto desenvolvimento de produtos.

Este artigo tem por objetivo analisar os procedimentos adotados em dez das empresas pioneiras do Pólo Tecnológico de São Carlos - SP, com relação ao desenvolvimen-

to de produtos. Foram analisados casos de produtos bem sucedidos e de outros que fracassaram, procurando-se obter informações sobre o seu processo de desenvolvimento. Buscou-se avaliar problemas metodológicos e soluções encontradas, que poderão proporcionar sugestões e recomendações a outras empresas e parques tecnológicos sobre o que se deve ou não fazer ao desenvolver produtos de base tecnológica.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: inicialmente, são descritos resumidamente alguns resultados obtidos em pesquisas sobre o assunto; depois, são descritas as características da pesquisa apresentada neste artigo. Em seguida, são apresentados os principais resultados dessa pesquisa com relação ao criador do primeiro produto, a origem das idéias do produto, os estudos de viabilidade e o desenvolvimento, a implantação do processo de fabricação, as estratégias de marketing, os produtos que não obtiveram êxito e as principais conclusões. A pesquisa não procurou aprofundar-se em relação a nenhum item específico, mas sim proporcionar uma visão ampla sobre a maneira pela qual se processa o desenvolvimento de produtos nas empresas pesquisadas.

## 2. Resultados de Pesquisas Recentes sobre Produtos de Base Tecnológica

Várias pesquisas foram realizadas nos últimos anos sobre desenvolvimento de produtos, em especial sobre produtos de base tecnológica. Essas pesquisas têm em comum uma abordagem que considera o desenvolvimento de produto como resultado do esforço integrado de várias áreas de uma organização, e não mais como a somatória de várias tarefas que se desenvolvem de forma seqüencial. Também enfatizam a importância da correta definição da concepção do produto para o seu êxito no mercado.

Nevens, Summe e Uttal (1990) entrevistaram gerentes de 19 grandes companhias de produtos de base tecnológica dos Estados Unidos, da Europa e do Japão, visando

descobrir como as empresas comercializam tecnologia. Mostram que está havendo uma proliferação de novas tecnologias e que isso se verifica com velocidade cada vez maior. Nesse ambiente, a habilidade de comercialização é um fator crucial para que o produto passe de um conceito para um produto pronto para o mercado com rapidez e eficiência. Afirmam também que para se obter isso são necessários maiores esforços de coordenação e não de habilidades de cada função isolada, já que a agilidade necessária para a comercialização depende do empenho e do envolvimento da empresa como um todo.

Gupta e Wilemon (1990) estudaram doze grandes empresas de base tecnológica,

procurando descobrir as causas do atraso no desenvolvimento de produtos e a forma de evitar esse atraso. Mostram que há necessidade de mudanças no processo de desenvolvimento de novos produtos, destacando tópicos agrupados em: apoio gerencial, integração funcional, gestão da disponibilidade de recursos e ambiente organizacional para apoiar a equipe de trabalho.

Gerwin (1993) pesquisou quatro das maiores empresas norte-americanas de computadores e telecomunicações, estudando a integração entre a manufatura e o processo de desenvolvimento de produtos. Gerwin e Guild (1994) estudaram as maiores multinacionais do continente americano em áreas tecnológicas (telecomunicações, informática e eletrônica). Eles mostraram a necessidade de uma redefinição do processo de introdução de novos produtos, em que as várias áreas envolvidas fornecem contribuições estratégicas para as diversas fases do desenvolvimento. Os pesquisadores concluíram que o envolvimento do projeto e manufatura nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos torna-se mais necessário quando há novas idéias envolvendo produtos tecnologicamente complexos, com implicações para as várias funções da empresa. Os pesquisadores mostram que a participação de pessoas da fabricação na fase de projeto implica um realinhamento das fases de desenvolvimento. Lembram que os benefícios e custos desse realinhamento e a viabilidade dessa política interna não são fáceis de se determinar.

Abetti (1994) analisou nove grandes empresas de alta tecnologia sediadas em diferentes países, estudando o impacto da tecnologia nos papéis e estratégias funcionais (Pesquisa, Desenvolvimento, Engenharia, Fabricação, Qualidade, Marketing, Recursos Humanos e Finanças). Apresentou também as contribuições de cada função para a inovação, desenvolvendo atividades que estão além de suas responsabilidades tradicionais. Conclui que:

1. Liderança tecnológica não é o suficiente;
2. Excelência funcional é o mais importante;
3. Todas as funções devem inovar;
4. O trabalho deve estar integrado;
5. No futuro, inovações tecnológicas vão estar integradas com os avanços das inovações de todas as funções.

Bacon, *et al.* (1994) pesquisaram o processo de definição do produto em seis grandes empresas norte-americanas da área eletrônica, analisando casos de êxito e fracasso. Concluíram que a fase de definição, no desenvolvimento de produtos, tem influência no êxito global do projeto. Ressaltam a importância do papel da equipe do projeto e que a gestão na definição do produto é crucial para o êxito do seu desenvolvimento.

Sashittal e Wilemon (1994) desenvolveram um estudo com 40 gerentes ligados às atividades de marketing em empresas de base tecnológica, na maioria, empresas de porte pequeno ou médio. Examinaram aspectos referentes à integração entre marketing e tecnologia, analisando o impacto causado na capacidade de resposta aos desejos dos consumidores. As experiências dos gerentes em identificar as necessidades dos consumidores indicaram ser necessária uma integração interfuncional. Eles verificaram que o relacionamento entre marketing e tecnologia é particularmente intenso quando as necessidades dos consumidores não são padronizadas e requerem uma adequação de funções, como Pesquisa e Desenvolvimento, Engenharia e Produção. Estas atividades devem desenvolver-se de forma integrada com Marketing e Vendas. As pequenas e médias empresas de base tecnológica mostraram que a integração não é obtida simplesmente pela formalização e intensificação das relações existentes entre as áreas, mas sim por um modo inovador e flexível que consegue unir uma integração funcional com a resposta aos consumidores.

### 3. Características da Pesquisa

O Pólo Tecnológico de São Carlos, escolhido para esta pesquisa, foi criado em 1984, sendo um dos mais antigos do país. Conta hoje com mais de 50 empresas, sendo que aproximadamente 20 delas desenvolvem atividades industriais. O número de empresas e a variedade de tecnologias utilizadas (novos materiais, mecânica de precisão, eletrônica, ótica, instrumentação, informática), além da existência de três incubadoras tecnológicas e da presença de importantes universidades e centros de pesquisa (UFSCar, USP e dois centros de pesquisa da Embrapa), são fatores que fazem com que São Carlos seja um importante centro de referência para a realização de estudos na área tecnológica.

Existem algumas divergências quanto ao significado da expressão “base tecnológica” ou “alta tecnologia”. Neste trabalho foi adotado o conceito utilizado por Moriarty e Kosnik (1989), que definem alta tecnologia como aquela que envolve grande incerteza com relação à tecnologia e ao mercado. As incertezas do mercado incluem o potencial de mercado, a velocidade com que a inovação vai disseminar-se, o padrão tecnológico que o mercado irá adotar, futuras mudanças nas necessidades do mercado, necessidades que serão satisfeitas pela nova tecnologia. As fontes de incerteza da tecnologia incluem dúvidas sobre se o novo produto funcionará conforme as expectativas, se novas tecnologias tornarão a atual obsoleta, se ocorrerão efeitos imprevistos causados pela tecnologia, se o produto ficará pronto a tempo, se será garantido serviço de alta qualidade.

A pesquisa de campo foi realizada no segundo semestre de 1994, em empresas pioneiras da área tecnológica de São Carlos, tendo sido entrevistados gerentes e diretores que estão ou estiveram envolvidos com a atividade de projeto de produto, com relação à engenharia de produto e também ao

marketing. Foram definidas como empresas pioneiras aquelas fundadas na época da criação do pólo ou anteriormente. A amostra foi formada por 10 empresas, uma fundada em 1985 e 9 em 1984 (ano de criação do pólo) ou em anos anteriores. Este critério foi adotado para que as empresas tivessem o necessário tempo de distanciamento para realizar a análise, falando sobre produtos mais antigos, já que produtos recém lançados poderiam estar atravessando uma situação circunstancial que uma análise em tempo presente não teria condições de detectar. Todas as empresas da amostra desenvolvem atividades industriais.

Foi solicitado aos entrevistados que descrevessem um produto que tivesse obtido êxito e um que não tivesse, tendo sido analisados, no total, 19 produtos. Pediu-se que a empresa escolhesse para a entrevista os produtos mais significativos e marcantes de sua história. O êxito foi definido como a sobrevivência do produto após o lançamento no mercado, depois de percorridas as várias fases do desenvolvimento. Os produtos bem sucedidos serviram como base para as questões a respeito da metodologia de desenvolvimento, buscando-se compreender como tais empresas desenvolvem seus produtos e em quais etapas do desenvolvimento encontram dificuldades. Os produtos que não obtiveram êxito foram úteis para ressaltar os principais motivos de fracasso. Os resultados completos da pesquisa estão descritos em Santos Jr. (1994).

As principais limitações da pesquisa consistem na possibilidade de omissão de informações por parte dos entrevistados, no fato de existirem diferentes produtos, com mercados também diferentes, e na necessidade de sigilo. Este trabalho tem caráter exploratório, não buscando dados quantitativos, mas pretendendo, sim, levantar subsídios úteis a partir das experiências das empresas focalizadas.

#### 4. O Criador do Primeiro Produto

Seis dos entrevistados trabalharam em empresas privadas antes de criarem as suas próprias. Em todos os casos analisados, os entrevistados tiveram algum relacionamento com as universidades, quer trabalhando, quer como estudantes. Nenhum dos entrevistados teve formação acadêmica na área gerencial. Estes novos empresários obtiveram formação gerencial dentro da própria empresa ou contrataram profissionais da área administrativa.

Os entrevistados mostraram que conseguiram na prática adquirir habilidades gerenciais, não apenas para a coordenação do desenvolvimento de produtos, mas também para outras áreas da empresa. O êxito dessa adaptação às novas tarefas é demonstrado pela própria sobrevivência dessas empresas pioneiras. Apesar disso, essa transição é muitas vezes difícil, sendo feita em um processo de tentativa e erro. Um dos relatos coincidiu com a descrição de Maximiano (1980), sobre a dificuldade de um pesquisador para transformar-se em gerente, havendo um sentimento de que a atividade gerencial é agressiva, podendo causar mágoa a outras pessoas; além de uma dificuldade de adaptação ao ambiente administrativo. Em alguns casos, esse problema foi minimizado trabalhando-se por

algum tempo em outra empresa para ganhar maior vivência na área antes de criar o próprio negócio.

Outro ponto que deve ser ressaltado é o progressivo afastamento de alguns criadores de produtos em relação às atividades diretas de desenvolvimento, passando a dispendir tempo com atividades da fábrica e da administração. Isto parece revelar uma tendência de que, com o crescimento da empresa, o criador deva passar a delegar algumas tarefas, reservando para si as atividades mais estratégicas. Essa tendência é compatível com o que afirmam Baker e Matavish (1978), mostrando que a empresa é iniciada com uma orientação técnica, até que surjam as outras atividades inerentes à empresa e um processo formal de Desenvolvimento de Produtos.

O criador deveria então atuar mais como um líder, com a tarefa de facilitar e coordenar as ações. É importante que o criador consiga detectar as tarefas que devem ou não ser delegadas. A liberação das atividades burocráticas ou repetitivas pode melhorar a distribuição do tempo do empresário, possibilitando uma maior atuação na definição e adequação das políticas de produto da empresa, já que vários entrevistados reclamaram da falta de tempo para a realização de suas atividades.

## 5. As Origens das Idéias de Produtos

Uma das fontes de idéias para criação de produtos foi a universidade. Detectou-se também um grande número de produtos que surgiram a partir da identificação de possibilidade de desenvolvimentos que proporcionassem substituição de importações. Mesmo nos casos dos produtos definidos pelos entrevistados como fruto de inovações ou melhorias, todas as empresas pesquisadas analisaram suas idéias tendo por referência produtos existentes no exterior. Vários entrevistados fizeram considerações a respeito do dispêndio de se desenvolver novamente tecnologias que já estão disponíveis, sendo

preferível tentar absorver os conhecimentos existentes e tentar realizar inovações incrementais, melhorias nos projetos já existentes. As empresas devem precaver-se, porém, para não se tornarem vítimas desse mesmo processo, como ocorreu com empresas pesquisadas. Uma delas afirmou ter sofrido espionagem por parte de estrangeiros. A origem a partir de idéias já existentes é compatível com o resultado encontrado por Bhide (1994).

Com relação à colaboração das universidades, não foram encontrados casos de transferência formal de tecnologia, mas um intercâmbio informal que ocorre diretamente

entre a empresa e o laboratório de interesse. As empresas conseguiram junto às universidades outros tipos de apoio para o desenvolvimento de produtos, como informações tecnológicas e a utilização de laboratórios

para testes e ensaios. A garantia da existência de formas de acesso aos recursos da universidade torna possível a utilização de equipamentos que uma nova empresa isolada não poderia comprar.

## 6. Os Estudos de Viabilidade e o Desenvolvimento do Produto

**A** estimativa concreta de que o produto seria viável foi obtida basicamente por meio de conhecimento informal do mercado (seis empresas), por meio de testes de mercado (três empresas) e, no caso de uma delas por meio de um acordo de vendas com um cliente exclusivo. Os clientes desempenham papel importante na definição dos melhoramentos necessários. Foram detectados dois grupos de produtos com relação ao desenvolvimento:

- Produtos regidos por normas técnicas, ou participantes de licitações, cujas especificações técnicas e requisitos a serem alcançados são pré-determinados, indicando padrões que o produto deve alcançar em termos de propriedades dos materiais, qualidade, segurança e outras características das normas. No desenvolvimento busca-se atingir este desempenho mínimo exigido para então procurar atender a outras exigências dos clientes;
- Produtos em que as melhorias são definidas exclusivamente a partir das opiniões dos consumidores. As características dos produtos são definidas mediante informações dos clientes, reclamações, visitas ou atividades institucionais visando aproximar a empresa de seus clientes. O desempenho a ser atingido também é definido pela comparação com produtos estrangeiros.

Em geral, os problemas relativos à Engenharia do Produto não foram muito difíceis de solucionar. Os entrevistados demonstraram que se preocupam em prever, nos projetos, aspectos relativos à ergonomia e à facilidade de operação em relação ao usuário, confiabilidade (ausência de falhas), segurança, facilidade de manutenção e

conserto. Também existe preocupação quanto à estética (dependendo do produto) e ao tempo de vida útil. A atenção para a reciclagem ou é incipiente ou não se aplica ao produto pesquisado. As empresas mostraram que conhecem as tecnologias, técnicas e requisitos de engenharia de seus produtos, já que a tecnologia é vital para esses produtos.

Se, por um lado, o custo final aceitável para o produto foi um fator de dificuldade para várias empresas, por outro, elas tinham o discernimento de que, em situações de competição, o preço do produto deve ser definido em função das características do mercado (principalmente consumidores e concorrentes), sendo que os custos internos devem adequar-se a esse preço, e não o contrário. Os custos para o desenvolvimento do projeto também foram fonte de dificuldade para algumas empresas, seja pela própria falta de recursos, seja pela ocorrência de modificações na definição do projeto depois de iniciado o processo de desenvolvimento. O problema pode ser reduzido gastando-se mais tempo na definição dos requisitos do projeto.

Um problema sério de várias empresas pesquisadas foi a relação com fornecedores de matérias primas e componentes. Alguns exigem a compra de grandes quantidades e outros chegam até a impor especificações. Este problema parece ter diminuído com o crescimento das empresas e o conseqüente aumento no poder de negociação, mas os fornecedores acabam por afastar seus potenciais clientes. Não foram relatados atritos com relação aos fabricantes de embalagens e empresas transportadoras.

O registro de patentes não é uma prática de consenso. Uma das empresas, por

fabricar produtos que são exclusivos para cada cliente, prefere revelar aos seus clientes todos os detalhes do projeto. O próprio projeto está incluído em seu conceito de produto. Outra empresa afirmou que às vezes é mais seguro não patentear pois, no caso de produtos específicos para um cliente, ou fabricados em pequena escala, o pedido de patente serve apenas para chamar a atenção dos concorrentes, pois todos podem ficar sabendo. Como é a própria empresa que deve descobrir se alguém se utiliza de sua patente- para saber se está sendo lesada- o entrevistado afirma não haver vantagem no registros. Por outro lado, algumas empresas passaram por problemas por não terem registrado suas patentes, tendo sido citados casos de empresas que sofreram tentativa de pirataria.

Os aspectos mais citados como sendo aqueles que diferenciam o produto da empresa foram: qualidade, atendimento personalizado ao cliente, preço, prazo de entrega e competência técnica. Uma empresa citou como diferencial o próprio fato do produto ser novidade e ainda não existir no país.

Não há um planejamento formal da obsolescência do produto. As empresas pesquisadas detectam a obsolescência do produto mediante acompanhamento das novidades do exterior e da comparação destas com seu produto, além das indicações feitas pelas solicitações dos consumidores. Foi apontada a dificuldade de compatibilizar a necessidade de acompanhar os avanços das tecnologias do exterior com a existência de um mercado consumidor defasado, que não absorve as inovações. Satisfazer à duas exigências é uma tarefa difícil e priorizar apenas uma delas parece bastante arriscado, ante a ameaça da perda de mercados.

Soluções apontadas foram a associação com outra empresa ou a criação de novos

produtos para mercados que não convivem com essa situação. Dar um salto tecnológico que o mercado pode não absorver, ou atender o mercado e tornar o produto cada vez mais defasado? A escolha de uma alternativa em detrimento da outra, seja qual for, acabaria por deixar a empresa vulnerável em uma das pontas do processo. Esta dificuldade mostra que, como afirmou Bonsiepe (1978), países subdesenvolvidos têm um conjunto de necessidades básicas ainda não satisfeitas. Isso dificulta a introdução de avanços tecnológicos em determinadas áreas.

Existe ainda o problema relativo ao tempo de desenvolvimento. Nevens, Summe e Uttal (1990) mostraram que as novas gerações de produtos de base tecnológica têm sido substituídas cada vez com maior rapidez. Conciliar essa velocidade com a capacidade de investimento e os recursos de empresas de porte pequeno e médio é uma questão difícil de ser resolvida, principalmente agora, quando não existe uma política tecnológica e industrial que possa ser considerada consistente, e há dificuldade de acesso às linhas de financiamento. Algumas empresas relataram dificuldades decorrente do tempo de desenvolvimento que seus produtos exigem. A maioria das empresas não contou com nenhum tipo de apoio financeiro, tendo utilizado somente recursos próprios e financiamentos bancários, nas condições de mercado. Apenas duas empresas contaram com financiamentos de órgãos governamentais.

A estratégia adotada por algumas das empresas, de manter alguma atividade ou produtos paralelos por algum tempo para garantir suporte financeiro ao desenvolvimento do produto principal, mostrou ser um dos caminhos possíveis para empresas cuja estrutura permita isso.

## 7. A Implantação do Processo de Fabricação

Várias das empresas precisaram adaptar seus equipamentos e muitas delas foram iniciadas em prédios adaptados e, posteriormente, transferidas para construções mais adequadas. A maioria definiu sua capacidade de produção em função da estimativa de mercado. Apresentam situações variadas quanto à qualidade, havendo empresas que garantem a qualidade mediante testes e ensaios, e outras que implantaram ou estão implantando normas de garantia da qualidade. Uma das empresas está tendo que adequar-se muito depressa, pois seus fornecedores e clientes passaram a seguir normas de garantia da qualidade. Todas as empresas treinam seus funcionários, sendo que alguns são habilitados em cursos externos à fábrica e em escolas técnicas, já que processos específicos de fabricação de produtos de base tecnológica acabam

fazendo com que o profissional tenha que receber formação dentro da empresa. Foi lembrado que as atividades de treinamento também contribuem para a motivação dos funcionários e para a formação de equipes.

Na opinião dos entrevistados, a obsolescência do processo pode ser evitada verificando-se o que existe no mercado (visitando feiras, fabricantes e usuários) e detectando o que há de mais moderno. Existe consciência por parte dos entrevistados de que o processo de fabricação é parte fundamental para garantir o êxito do produto, já que existem requisitos, como qualidade e custos, que devem ser observados. Neste ponto surgem dificuldades, como escala de produção baixa, necessidade de se improvisar e adaptar equipamentos e falta de recursos financeiros. Produtos pesquisados, com problemas de custo, só obtiveram êxito com a melhoria do processo de fabricação.

## 8. Estratégias de Marketing dos Produtos de Base Tecnológica

Para conquistar os clientes, uma tática bastante adotada, e que se mostrou positiva, foi o contato direto com os potenciais consumidores. As empresas pesquisadas trabalham sob encomenda e os mercados a serem atingidos são mais específicos e diferenciados que o mercado de bens de consumo não duráveis. A associação com empresas de distribuição também mostrou bons resultados, ressaltando-se que essa parceria deve ser muito bem feita.

Com o passar do tempo, a empresa ganha tradição junto aos clientes, tornando-se um diferencial e criando uma imagem de confiança e segurança do produto. Algumas empresas relataram que no início havia certo preconceito por se tratar de produto nacional, de marca não conhecida. A solução surge quando a empresa demonstra características que o produto importado tem dificuldade para oferecer: um atendimento personalizado, a possibilidade do cliente comprar em lotes menores e reduzir estoques e o próprio fato de estar no Brasil,

que pode ser visto como vantagem considerando-se a velocidade do atendimento e a facilidade de acesso e de assistência técnica.

Todas as empresas pesquisadas demonstram que se preocupam com a prestação de uma boa assistência técnica e com a garantia do produto. As empresas que necessitam delimitar seu mercado, ou seja, sua área de atuação, o fazem justamente para garantir rapidez no atendimento e na assistência técnica.

Não foram pesquisados todos os aspectos possíveis no que concerne a estratégias de marketing. A pesquisa delimitou como foco de interesse as estratégias de entrada e saída definidas por Hayes e Wheelwright (1980). As empresas adotaram diferentes estratégias de competição com os concorrentes, sendo que algumas delas se enquadram nas estratégias de entrada e saída definidas por Hayes e Wheelwright (1980). Uma delas abandona o produto quando surgem concorrentes. Outra, cita a importância de aproveitar os investimentos de marketing que um grande concorrente possa fazer. A

empresa entra no mercado depois, diminuindo assim a necessidade de gastos para criar a cultura de utilização de um produto desconhecido pelos consumidores.

Uma empresa que poderia ter como concorrente uma grande multinacional, em situação de monopólio, escolheu como estratégia, no lugar de um confronto direto, desenvolver-se em outros segmentos do mercado em que esse concorrente não esteja presente.

Também existe o caso em que o mercado é tão específico quanto à natureza do produto que dificilmente surgem concorrentes, já que o tamanho do nicho de mercado que é suficiente para a atuação de uma única empresa se tornaria tão pequeno, se fosse dividido, que poderia causar prejuízos a todos os concorrentes.

As empresas que enfretam concorrentes do exterior reclamam das condições desiguais, como a carga tributária. Uma empresa disse ter dificuldade por não haver uma classificação correta de alíquota de imposto sobre produtos industrializados para muitos produtos de base tecnológica, o que com que sejam enquadrados na categoria "outros", junto com produtos considerados supérfluos e com alta tributação.

As empresas afirmaram ser possível ter noção do que os concorrentes estão fazendo. A estratégia descrita por uma delas é justamente saber isso e investir nos pontos fracos dos concorrentes. Também foi mostrado que é possível saber o que os concorrentes estão fazendo, verificando as empresas que participam da licitação para determinado projeto. Outra empresa mantém bom relacionamento com seu único concorrente com o qual troca informações, pois os produtos são da mesma área, mas para diferentes segmentos.

Algumas empresas não têm concorrentes. Entrevistados que se encontram nessa situação afirmam que não dispõem de parâmetros no mercado para comparação de sua eficiência e nem mesmo para saber se seu preço é ou não adequado.

Uma das empresas mais antigas está hoje "do outro lado" da concorrência. Já está consolidada, enquanto surgem pequenas novas empresas concorrentes, como ela também um dia já foi. Nesse caso, a empresa mostrou ser importante a estratégia de liderança tecnológica, buscando estar sempre na frente, como definiram Hayes e Wheelwright (1980).

Estes exemplos evidenciam claramente que uma estratégia de concorrência precisa ser elaborada tanto em função das características da empresa e do produto, quanto em função do comportamento do mercado consumidor e dos concorrentes. Também mostram que uma empresa pode precisar adotar estratégias diferentes, de acordo com as modificações surgidas com o passar do tempo.

Uma das empresas mostrou que o próprio fato do produto ser de base tecnológica funciona como uma barreira à entrada de concorrentes, pois somente quem possui os conhecimentos específicos pode ser capaz de fabricá-lo.

O fator tecnológico também impõe que as técnicas de propaganda sejam diferenciadas (feiras, publicações especializadas), mas que, no início, os melhores resultados são obtidos mediante contato direto com potenciais clientes. Só depois que a marca se tornar conhecida é que os outros meios passam a ser seguros, segundo uma das empresas.

As empresas deram como conselho para as mais novas: o conhecimento do mercado, o conhecimento sobre o produto que se quer produzir, a escolha da equipe, de modo a ter pessoas que entendam das diferentes áreas, e a constante atualização tecnológica.

Um fato bastante positivo foi a constatação de que o desenvolvimento de produtos gerou um processo de aprendizagem e aperfeiçoamento. Isso é exemplificado pelo surgimento de novos produtos e pelos relatos das empresas, mostrando que o desenvolvimento é aprimorado a cada novo produto criado. Isto é conseguido mediante um processo de tentativa e erro, que a cada

novo desenvolvimento torna a empresa melhor capacitada em desenvolvimento de produtos. Bowen *et al.* (1994) descrevem estudos em que afirmam que o desenvolvimento de produtos deve ser utilizado pela empresa como uma fonte de aprendizagem.

Essa vivência certamente contribuiu para o êxito das empresas pesquisadas na conquista de sua sobrevivência. Infelizmente, outras empresas sucumbem nesse processo de tentativa e erro, já que há altos riscos envolvidos.

## 9. Os Produtos que Não Obtiveram Sucesso

**A** seguir são apresentadas de forma sistematizada as causas de fracasso no desenvolvimento de produtos nas empresas pesquisadas:

Situação 1: Os consumidores potenciais preferiam os produtos concorrentes mais tradicionais, apesar do desempenho superior do produto descrito. A empresa achava que uma engenharia excelente seria suficiente para cativar clientes. Houve dificuldade pelo fato da marca não ser ainda conhecida, o que constituiu um fator gerador de desconfiança.

Situação 2: O produto tinha complexidade tecnológica e sofisticação das funções superiores às que os consumidores demandavam, excedendo também no preço. Foi superestimada a capacidade financeira do público. Foram ouvidas na pesquisa destinada à definição de atributos-pessoas que não representavam os consumidores potenciais. Houve casos em que não existia estimativa de mercado.

Situação 3: Um projeto com estudo de viabilidade de mercado bem feito e desenvolvido por um ano e meio falhou no início da fabricação: não foi encontrado fornecedor para um componente, na quantidade desejada. Houve outros casos em que projetos foram interrompidos antes do produto ser lançado, seja pelo alto custo de fabricação seja em decorrência de problemas com fornecedores.

Situação 4: Alguns produtos não obtiveram êxito por serem dirigidos a mercados exigentes e muito restritos, sendo que os esforços de marketing e vendas necessários para motivá-los a experimentar o produto exigiriam gastos superiores aos próprios

investimentos já feitos no desenvolvimento do projeto.

Situação 5: Na área de tecnologia existem empresas de grande porte e multinacionais que não permitem competição. Foram relatados casos de produtos que sofreram *dumping*. Também houve casos em que a empresa era dependente de um único cliente, como o governo, ficando sujeita a interrupções nas licitações.

Os casos apresentados mostraram que, ao desenvolver produtos de base tecnológica, uma empresa, deve:

Conhecer o mercado em que pretende atuar, não se limitando a entrevistar algumas pessoas, mas dirigindo sua pesquisa aos consumidores que realmente possam utilizar o produto. Verificar a situação dos concorrentes para ter noção do dinamismo e das tendências do mercado e do produto que se quer produzir. Um panorama feito a partir dessas informações fornecerá indícios sobre a conveniência ou não de se entrar em determinado mercado.

O produto deve ser adequado aos consumidores, já que serão estes os que irão comprar e pagar pelo produto. Surge então a mesma questão levantada quando se discutiu a obsolescência do produto: alguns mercados não estão preparados para absorver inovações tecnológicas muito avançadas.

Os entrevistados deixaram claro que não se deve ter como principal objetivo a superioridade tecnológica se o mercado não tiver condições para adotar as inovações. Uma pequena ou média empresa de base tecnológica não dispõe de recursos para desenvolver uma tecnologia simplesmente para ver se é capaz de desenvolvê-la. Não é

viável desenvolver a tecnologia pela tecnologia em si.

Por outro lado, a universidade não é tão pressionada a apresentar resultados de utilização imediata. Não morre se o produto não for comercializável no curto prazo. Essa relativa “independência” quanto às pesquisas que serão desenvolvidas e o ambiente que proporciona um trabalho de longo prazo podem fazer com que a universidade seja justamente um agente de sustentação para o desenvolvimento de produtos de base tecnológica, ajudando a garantir o processo de inovação.

No caso, a empresa poderia fabricar produtos compatíveis com as necessidades do mercado, mesmo que um tanto defasadas, preocupando-se porém em conhecer e acompanhar as novidades do exterior. A universidade, por poder desenvolver com liberdade projetos avançados, faria com que a transferência de tecnologia propiciasse o salto tecnológico quando chegasse o momento adequado. Isso exigiria um grande relacionamento e uma forte visão de parceria. Existem alguns problemas a serem contornados, como a imagem descrita pelos

entrevistados de que a universidade não consegue cumprir prazos.

Outra solução proposta por uma das empresas foi não ficar dependente de um mercado defasado, procurando entrar em novos nichos nos quais a empresa conhece os consumidores e está familiarizada com eles. Existem alguns mercados com características mais avançadas e que podem apresentar sinergia para algum produto da empresa.

O caso ocorrido de *dumping* mostra que a empresa deve escolher, para atuar, áreas nas quais revele capacidade para enfrentar os concorrentes. A empresa que lamentou a inconstância do governo e a interrupção de licitações mostra que não se deve depender de um único cliente.

É importante também que a seqüência de etapas da metodologia de desenvolvimento de projeto de produtos não seja vista como algo linear. A empresa precisa ter noção do processo global para evitar surpresas desagradáveis.

Este trabalho não tem a pretensão de querer solucionar esses problemas, mas apenas a de registrar idéias que podem ser úteis, combinando-se os relatos das empresas.

## 10. Conclusões

**A**s empresas de base tecnológica partem de um diferencial no mercado que é a vantagem de ter produtos cuja tecnologia é de domínio restrito. Entretanto, ao se observar o Parque de Alta Tecnologia de São Carlos, constatou-se a não existência, pelo menos no início, de uma sistematização metodológica no desenvolvimento de produtos. Quando vistas fora do contexto da alta tecnologia, as empresas analisadas enfrentam problemas que são comuns a todas que desenvolvem produtos, mas o fator tecnologia intensifica os riscos decorrentes de problemas no desenvolvimento.

As empresas mostraram que conhecem as tecnologias, técnicas e requisitos de engenharia de seus produtos. A dificuldade está,

então, em detectar as necessidades dos consumidores, definir as características do produto, conduzir o projeto e saber administrar o processo de desenvolvimento. A parte técnica foi bem resolvida, já que quem se propõe a desenvolver e produzir algo, constituindo uma empresa, precisa antes de tudo dominar a tecnologia que será utilizada, ou ter na equipe pessoas que a conheçam.

As falhas ocorreram na maioria das vezes na própria definição do produto a ser concebido. Os problemas mais difíceis de solucionar surgem justamente nas interfaces entre a engenharia e as atividades relacionadas com outras áreas. Os problemas relatados sobre produtos foram causados, na maioria, pela falta de experiência prévia em atividades relacionadas com marketing,

vendas, projeto de fábrica, conhecimento dos concorrentes e dos consumidores, definição de estratégias, proteção da propriedade industrial.

Estes resultados da pesquisa de campo mostraram-se compatíveis com os de outras pesquisas, realizadas no exterior. As pesquisas realizadas em grandes empresas multinacionais não podem ser comparadas diretamente com este trabalho, devido à diferença, quanto ao porte, das empresas desta pesquisa- com conseqüentes diferenças na estrutura organizacional e no relacionamento com o mercado- mas servem para indicar tendências. As pesquisas indicam que o desenvolvimento de produtos tem implicações nas várias áreas de uma empresa, exigindo uma integração maior entre as várias atividades.

A similaridade encontrada entre essas pesquisas e vários resultados deste trabalho permitem de certa forma afirmar que, apesar deste trabalho ser de caráter exploratório, algumas das características das dez empresas pioneiras pesquisadas em São Carlos não são exclusivas dessa amostra, podendo ser encontradas situações semelhantes em outras empresas.

Outra constatação é a de que as especificidades do país interferem no ambiente tecnológico. Alguns dos resultados deste trabalho indicam que as empresas brasileiras de base tecnológica enfrentam algumas situações diferenciadas. Exemplos disso foram os casos de problemas com patentes, a dificuldade financeira e o distanciamento verificado em algumas áreas entre as necessidades defasadas do mercado e os avanços tecnológicos do exterior, com a conseqüente dificuldade para a definição de estratégias.

Constatou-se também neste trabalho um processo de aprendizagem na área de desenvolvimento de projeto de produtos: a empresa vai agregando conhecimentos e experiências vividas, tornando os novos desenvolvimentos melhores que os anteriores. A empresa tende a não repetir os mesmos erros. Seria interessante, como

propuseram Bowen *et al.* (1994), que esta aprendizagem ocorresse de forma mais sistematizada, não limitando a aprendizagem a um processo de tentativa e erro.

A aprendizagem é um processo que não tem fim, mas que é mais intenso no início. As empresas analisadas nesta pesquisa conseguiram sobreviver a esse processo de tentativa e erro, que outras não suportam e acabam fechando. Em qualquer atividade para a qual não se tenha experiência anterior, corre-se o risco de assumir atitudes inadequadas e cometer erros de avaliação. O problema é que a área de desenvolvimento de produtos tecnológicos fica sujeita a grandes prejuízos, tanto financeiros quanto de recursos humanos e credibilidade.

A difusão de metodologias de desenvolvimento de projeto de produtos pode alertar as novas empresas e as pessoas ligadas ao desenvolvimento de produtos quanto às atividades que devem ser consideradas e os riscos que devem ser previstos. Isso reduziria a etapa inicial do processo de aprendizagem, tornando esse início um pouco menos desgastante. Ultrapassada esta fase mais arriscada, as experiências serviriam para lapidar a metodologia, acrescentando e aprimorando soluções, e tornando-se um diferencial para cada empresa.

Os vários relatos puderam mostrar que no desenvolvimento de produtos de base tecnológica a tecnologia é um requisito importante, mas não garante por si só o êxito do produto no mercado.

As empresas precisam ser ágeis para integrar várias atividades multidisciplinares, como marketing, vendas e fabricação, entre outras, fazendo com que o desenvolvimento de produtos acabe por incorporar-se à estratégia da organização. As maiores dificuldades surgiram justamente na coordenação e no conhecimento dessa variedade de atividades que precisam ser inter-relacionadas. A parte técnica foi, na maioria dos casos, bem mais fácil de ser resolvida, já que todas as empresas pesquisadas possuem capacitação técnica. As dificuldades surgem pela falta de experiência anterior

em áreas do conhecimento que têm interfaces com o produto e que também fazem parte de seu desenvolvimento.

Com relação aos concorrentes estrangeiros, apesar da competição ser muitas vezes desigual, as empresas tecnológicas locais podem reforçar suas vantagens justamente por serem menores, como agilidade no atendimento e assistência técnica; a proximidade física, que proporciona ao cliente a possibilidade de adquirir lotes menores contribuindo para reduzir estoques; além da manutenção de um relacionamento pessoal, que desperte a confiança do cliente.

A formação de grupos para a troca de experiências também seria algo válido, pois verificou-se que o problema encontrado em determinadas empresas já havia sido solucionado por outras. Deve-se ressaltar que nós, os autores, não criamos nenhum conhecimento novo. Todas as soluções descritas tiveram como fonte as próprias empresas pesquisadas. O conhecimento já

existe. O que falta é a existência de meios para proporcionar um efetivo intercâmbio entre as empresas.

Uma sugestão para trabalhos futuros é repetir a pesquisa tendo como amostra empresas mais novas, que nasceram depois da abertura às importações e da queda de barreiras alfandegárias. Seria possível determinar se esses fatores tiveram algum efeito na origem das idéias para criação de produtos de base tecnológica.

As várias experiências descritas certamente servirão como alerta ou sugestão para empresas mais novas, que podem estar vivendo situações semelhantes. Não se pretende de forma alguma indicar todos os problemas passíveis de ocorrer no desenvolvimento de produtos, o que seria uma tarefa praticamente impossível; mas as diferentes situações descritas neste trabalho podem servir como passo inicial para que as novas empresas tecnológicas possam encontrar suas próprias soluções.

## Agradecimentos

**A**gradecemos aos entrevistados, que gentilmente colaboraram com as informações. Agradecemos também ao Prof. Edemilson Nogueira, pelo

auxílio na fase de definição da pesquisa, e ao Prof. Alceu Gomes Alves Filho, pela revisão do texto e sugestões.

## Referências Bibliográficas:

- ABETTI, P.A.:** "Impact of Technology on Functional Roles and Strategies: Illustrative Cases in the USA, Japan and France, and Lessons Learned". *International Journal of Technology Management, Special Issue on Technological Responses to Increasing Competition*. vol.9. n. 5,6,7, pp. 529-546. 1994.
- BACON, G. et al.:** "Managing Product Definition in High-Technology Industries: A Pilot Study". *California Management Review*. pp. 32-56. Spring, 1994
- BAKER, M.J. & MATAVISH,R.:** *Política e Gerência de Produto*. Editora Saraiva. São Paulo, 1978.
- BHIDE, A.:** "How Entrepreneurs Craft Strategies that Work". *Harvard Business Review*. pp. 150-161. March-april, 1994.
- BONSIEP, G.:** *Teoria y Pratica del Disegno Industrial*. Colección Comunicación Visual. Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona, 1978.
- BOWEN, H.K. et al.:** "Development Projects: the Engine of Renewal". *Harvard Business Review*. September-October, 1994.
- GERWIN, D.:** "Integrating Manufacturing into the Strategic Phases of New Product Development". *California Management Review*. Summer, 1993.

- GERWIN, D. & GUILD, P.:** "Redefining the New Product Introduction Process". *International Journal of Technology Management, Special Issue on Technological Responses to Increasing Competition*. vol.9. n. 5,6,7, pp. 678-690. 1994.
- GUPTA, A.K. & WILEMON, D.L.:** "Accelerating the Development of Technology-Based New Products". *California Management Review*. Winter, 1990.
- HAYES, R.H. & WHEELWRIGHT, S.C.:** "Vincule o Processo de Fabricação aos Ciclos de Vida dos Produtos". *Negócios em Exame*. pp. 51-57. 30 de janeiro de 1980.
- MAXIMIANO, A.C.A.:** "A Função Gerencial no Processo de Inovação Tecnológica". In: Instituto de Administração / FEA / USP, *Administração do Processo de Inovação Tecnológica*. Editora Atlas S.A. São Paulo, 1980.
- MORIARTY, R.T. & KOSNIK, T.J.:** "High - Tech Marketing: Concepts, Continuity, and Change". *Sloan Management Review*. pp. 7-17. Summer, 1989.
- NEVENS, T.M.; SUMME, G.L.; UTTAL, B.:** "Commercializing Technology: What the Best Companies Do". *Harvard Business Review*. pp. 154-163. May-june, 1990.
- SANTOS JR., D.:** *Desenvolvimento de Produtos de Base Tecnológica - Lições que as Empresas Pioneiras de São Carlos têm a Ensinar*. Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1994. (Trabalho de Graduação).
- SASHITAL, H.C. & WILEMON, D.:** "Integrating Technology and Marketing: Implications for Improving Customer Responsiveness". *International Journal of Technology Management, Special Issue on Technological Responses to Increasing Competition*. vol.9. n. 5,6,7, pp. 691-708. 1994.

## ***PRODUCT DEVELOPMENT IN COMPANIES OF THE SÃO CARLOS SCIENCE PARK***

### ***Abstract***

*This article presents the process of product development in ten pioneer companies of the São Carlos Science Park (Brazil). The analysis shows the most important topics found, such as the origin of the product idea, the product feasibility and other aspects related to product success, such as production process and marketing. Finally, there are some suggestions and warnings presented by the companies on the difficulties and solutions found in the product development process.*

***Key-words: Product development, new products, technology-based companies, technology-based products.***