

**BRASIL
INOVADOR**

República Federativa do Brasil

Presidente:
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministro:
Sergio Machado Rezende

Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

Presidente:
Odilon Antonio Marcuzzo do Canto

Confederação Nacional da Indústria – CNI

Presidente:
Armando de Queiroz Monteiro Neto

Instituto Euvaldo Lodi – IEL/Núcleo Central

Diretor-Geral:
Armando de Queiroz Monteiro Neto

Superintendente:

Carlos Roberto Rocha Cavalcante



O DESAFIO EMPREENDEDOR
*40 histórias de sucesso de empresas
que investem em inovação*

Catálogo na publicação por: Onélia Silva Guimarães CRB-14/071

B823 Brasil inovador : o desafio empreendedor : 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação / Vladimir Brandão, Ada Cristina V. Gonçalves, ...[et al.] ; coordenação Carlos Ganem e Eliane Menezes dos Santos. – [Brasília : IEL – NC, 2006.] 164 p. : il.

Inclui bibliografia
ISBN 85-87257-22-6

1. Inovação Tecnológica. 2. Empreendedorismo. 3. Tecnologia
4. Pequenas, médias e grandes empresas. 5. Criatividade. I. Brandão,
Vladimir. II. Gonçalves, Ada Cristina V. III. Ganem, Carlos. IV. Santos,
Eliane Menezes dos.

Patrocínio
Banco do Brasil



Brasília
2006

Apresentação

A Finep, Agência Brasileira de Inovação do Ministério de Ciência e Tecnologia, completa 40 anos de fomento à geração do conhecimento, apoiando a pesquisa básica, a infra-estrutura acadêmica, o desenvolvimento de novas tecnologias em um ciclo completo da inovação.

Estudos internacionais reforçam o componente de inovação como o grande diferencial competitivo das empresas, independentemente de porte ou setor de atuação, o que se reflete não só no desenvolvimento de novos produtos e processos, mas também na otimização de custos. Assim, o entendimento da inovação vai além das atividades relacionadas somente a pesquisa e desenvolvimento (P&D). Por outro lado, também não está restrito ao conjunto de grandes corporações. Cada vez mais as empresas de pequeno e médio portes têm a inovação como base de sua estratégia de negócio.

Pesquisas realizadas recentemente pelo IBGE e pelo IPEA indicam que 33% das empresas brasileiras inovam. Em relação à exportação, a tecnologia participa com 1,7% da balança comercial. Esses números, no entanto, não desmerecem o conjunto das empresas inovadoras brasileiras, responsáveis por 25,9% do faturamento industrial e por 13,2% do emprego gerado.

Um aspecto importante a considerar é o avanço do marco legal do Brasil nos últimos dois anos. As regulamentações da Lei da Inovação e da Lei do Bem são exemplos concretos desse novo cenário. Além das questões legais, a implementação de novos instrumentos financeiros, mais adequados à realidade empresarial, como a subvenção econômica, certamente contribuirá para o atendimento das necessidades das empresas que têm a inovação como fator de competitividade.

Diante desse quadro, podemos afirmar que a busca constante de inovação é a melhor alternativa para o Brasil. Ainda há questões a trabalhar como, por exemplo, a propriedade intelectual e o estímulo à formação de redes para viabilizar novas parcerias e processos de transferência de tecnologia mais eficientes.

Esta publicação pretende mostrar que o caminho da inovação é viável e deve ser seguido para gerar novos casos de sucesso. Assim, ela apresenta um painel amplo e diversificado de empresas que acreditam nessa proposta, investem e colhem resultados expressivos no mercado global.

A Finep agradece o patrocínio do Banco do Brasil, que permitiu ampliar esta publicação, e a importante parceria da Confederação Nacional da Indústria (CNI), por meio do Instituto Euvaldo Lodi – IEL, na elaboração dos casos aqui apresentados.

Odilon Antonio Marcuzzo do Canto
Presidente da Finep

Sumário

10 Introdução

14 Inovação

160 Referências

161 Créditos

EMPRESAS

36 Aché (SP)

40 Adespec (SP)

42 Alunorte (PA)

44 Bematech (PR)

48 Biommm (MG)

50 Bosch (SP)

54 Brapenta (SP)

56 Brasilsat (PR)

58 Braskem (SP)

62 Caliman (ES)

64 Embraco (SC)

68 Embraer (SP)

74 Fertibom (SP)

76 Griaule (SP)

78 Lupatech (RS)

82 Marcopolo (RS)

86 Mecat (GO)

88 Miolo (RS)

92 Módulo Security (RJ)

94 Natura (SP)

98 Nuteral (CE)

102 Nutrimental (PR)

104 Ouro Fino (SP)

106 Oxiteno (SP)

108 PCtel (GO)

110 Pele Nova (MS)

114 Petrobras (RJ)

120 Pharmakos (AM)

122 Pipeway (RJ)

124 Polymar (CE)

126 Projeto Pacu (MS)

132 Randon (RS)

135 Sabó (SP)

138 Schulz (SC)

140 Siemens (SP)

144 Simas (RN)

146 Tigre (SC)

150 TMED (PE)

152 Troller (CE)

156 WEG (SC)

Introdução

Uma viagem ao Brasil Inovador

O objetivo desta publicação é apresentar um painel sobre empresas brasileiras inovadoras, porém sem a pretensão de esgotar o assunto. No Brasil há muito mais criatividade, inteligência e esforço inovador do que poderia caber nas páginas de um livro. Por outro lado, se o tom da publicação é positivo, teve-se o cuidado de não superdimensionar a participação do Brasil no cenário mundial de inovação, no qual vários países encontraram o caminho do crescimento por meio da busca do novo, da construção de conhecimentos avançados e da produção de alto valor agregado. Este livro se propõe a exibir uma amostra do esforço empresarial inovador que vem se avolumando no Brasil, enfrentando por vezes grandes dificuldades, mas capaz de mostrar resultados bastante concretos, mensuráveis e rentáveis. Se a contribuição das empresas brasileiras no desenvolvimento de tecnologias que mudaram o curso da economia mundial ainda não alcançou a plenitude, as histórias de sucesso aqui relatadas apontam para um potencial extraordinário que, se desenvolvido, certamente fará o país galgar degraus na escala mundial de competitividade, riqueza e equidade social. Há novas janelas de oportunidade aguardando pela ação de espíritos inovadores, e espera-se que este livro sirva de inspiração para empresários que, se ainda não o fazem, passem a considerar a inovação como um pilar de suas estratégias de negócios.

Por isso, mais do que se limitar a falar de empresas, procurou-se, na medida do possível, contar a história de pessoas inovadoras, dotadas de visão, criatividade, engenho e força de vontade excepcionais. Trata-se de gente como Wang Shu Chen, que com a saúde abalada por solventes químicos desistiu de uma carreira executiva para criar a Adespec (SP), produtora de adesivos de alta performance à base de água. Como os irmãos Luiz e Amando Guerra, da TMED (PE), que viveram o drama de acompanhar o pai em um hospital e depois inventaram equipamentos que respeitam os pacientes. Gente como Attilio Turchetti, da Mecat (GO), que desenvolveu equipamentos industriais inovadores, ou como o projetista Rogério Farias, apaixonado por carros que, com o empresário Mário Araripe, criou a Troller (CE). O livro também fala de gente que contou com o apoio de grandes empresas, como os engenheiros da Bosch (SP), que acreditaram na viabilidade do motor flexfuel, ou como os funcionários da Alunorte (PA), que melhoraram a vida de comunidades carentes com uma solução surpreendentemente simples, porém extremamente criativa. As dezenas de pessoas que estão por trás ou à frente das empresas deste livro representam o verdadeiro espírito da inovação.

Os cases de empresas aqui publicados podem ser lidos isoladamente, no entanto recomenda-se apreciar o livro por inteiro. É no conjunto que está a sua força, é na diversidade que ele se revela surpreendente. No rico mosaico formado se vislumbram de forma ampla as inúmeras possibilidades e o imenso poder da inovação. A leitura completa desafia alguns dogmas. Por exemplo, aquele que afirma serem os universos empresarial e acadêmico mundos distintos, incompatíveis. Os casos bem-sucedidos de parcerias universidade-empresa não devem ser tomados como a regra geral, mas demonstram que este caminho pode e deve ser trilhado. Várias empresas desta coletânea nasceram de projetos acadêmicos e passaram por incubadoras empresariais, como a Bematech, de Curitiba, e a Polymar e a Nuteral, de Fortaleza. A tecnologia que deu o impulso inicial à Bematech foi desenvolvida para a conclusão do mestrado de seus fundadores. Na Polymar, a revisão bibliográfica de uma tese de doutorado foi a fonte da idéia que a originou. No caso da Nuteral, o pesquisador Augusto Guimarães não encontrou empresários dispostos a apostar na sua idéia, então acabou viabilizando-a pela via do empreendedorismo. Grandes empresas, como Petrobras (RJ), Aché (SP), WEG (SC), Siemens (SP), Braskem (SP), Oxiteno (SP) e Embraco (SC) mantêm parcerias frutíferas e constantes com instituições acadêmicas. Já a Brapenta (SP) prova que interações com pesquisadores da academia não são privilégios de grandes companhias. Sem recursos para manter grande estrutura de pesquisa, a empresa lança mão de parcerias para se manter tecnologicamente à frente em seu mercado.

A apreciação conjunta do livro não deixará o leitor indiferente aos avanços obtidos na área de biotecnologia. Trata-se de uma frente na qual o Brasil possui inegáveis vantagens comparativas, devido à invejável biodiversidade. Várias formas inovadoras de explorá-la estão contempladas. O laboratório Aché aposta que os novos rumos da indústria farmacêutica serão ditados pelos investimentos em biotecnologia e biodiversidade. A Natura (SP), ao mesmo tempo em que conquista mercados com a “vegetalização” de seus cosméticos, realiza importante trabalho social junto a comunidades que lhe fornecem insumos. A Pharmakos (AM) desenvolve medicamentos e cosméticos a partir da rica flora amazônica. O Projeto Pacu (MS) criou tecnologia avançada para a criação comercial de peixes nativos. A Fertibom (SP) descobriu alternativas para a produção de biodiesel. A capixaba Caliman desenvolveu um mamão do tipo formosa de tamanho diferenciado, e a Miolo encontrou o caminho para a produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul. Mas a aplicação de conhecimentos e tecnologias nesta área ultrapassa as fronteiras da agropecuária e da exploração da flora e da fauna. Os casos da Pele Nova (MS), que desenvolveu revolucionários implantes de pele, e da Biommm (MG), que domina processos de produção de proteínas por DNA recombinante, dão uma idéia do alcance da tecnologia que de alguma forma envolve organismos vivos.

Também apresentamos representantes atuando nas principais tecnologias consideradas emergentes, além da já citada biotecnologia: Braskem, em nanotecnologia; Griaule (SP), Módulo (RJ) e PCTel (GO), em software; Brasilsat (PR) e Siemens (SP), em telecomunicações, e Embraer (SP), em aeronáutica. O importante setor de energia é representado pela Petrobras e seus fornecedores de tecnologia de ponta, como a carioca Pipeway. Verdadeiras usinas de novos produtos, como Schulz (SC), Marcopolo (RS), Randon (RS), Ouro Fino (SP), Tigre (SC), Simas (RN) e Nutrimental (PR), ensinam como se conquista mercado com inovações constantes. Complexos processos industriais desenvolvidos pela Sabó (SP), pela Lupatech (RS) e outras revelam a força da inovação no coração das fábricas.

A amostra de 40 empresas selecionadas representa uma pequena fração do universo inovador brasileiro. Dezenas, talvez centenas de casos, que sem nenhum hiato de qualidade em relação aos presentes poderiam ter sido publicados, foram deixados de fora por limitações de espaço, tempo e recursos. A difícil seleção das empresas foi norteadada por critérios objetivos, porém incapazes de se impor como incontestavelmente justos. Por isso, é importante frisar, a publicação não se constitui em nenhum tipo de ranking da inovação, mas sim numa amostragem que procurou levar em conta as diversidades de porte, setor e localização geográfica, passando assim a mensagem que inovação independe do tamanho da empresa e pode ser praticada mesmo longe dos grandes centros. Quanto à abordagem, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL), instituições que encabeçam o projeto, optaram por adotar um entendimento amplo do tema. Vários conceitos de inovação estão exibidos em destaque ao longo do livro, e todos os casos relatados encaixam-se ao menos em um deles.

Como forma de identificar empresas inovadoras, foi adotado como referência a participação em programas e linhas de crédito oferecidos pelas instituições, tais como os financiamentos reembolsáveis e não-reembolsáveis da Finep, e os programas do IEL de cooperação internacional (AL-Invest) e de educação executiva. Outros referenciais utilizados, que como os anteriores não são excludentes, foram a passagem por incubadoras, a existência de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e a preocupação com propriedade intelectual. A participação no Prêmio Finep de Inovação Tecnológica também foi importante norteador. O prêmio, instituído em 1998, firmou-se como importante referência em inovação no país. Desde a sua concepção ele conta com a parceria da Editora Expressão, responsável pelos projetos editorial e gráfico e pela produção do conteúdo deste livro. A trajetória e a *expertise* da editora também foram importantes para a consolidação do universo de empresas. Por fim, foi fundamental a colaboração das próprias empresas, que forneceram as informações necessárias para a elaboração do material aqui apresentado.

Inovação

O desafio de reinventar os negócios

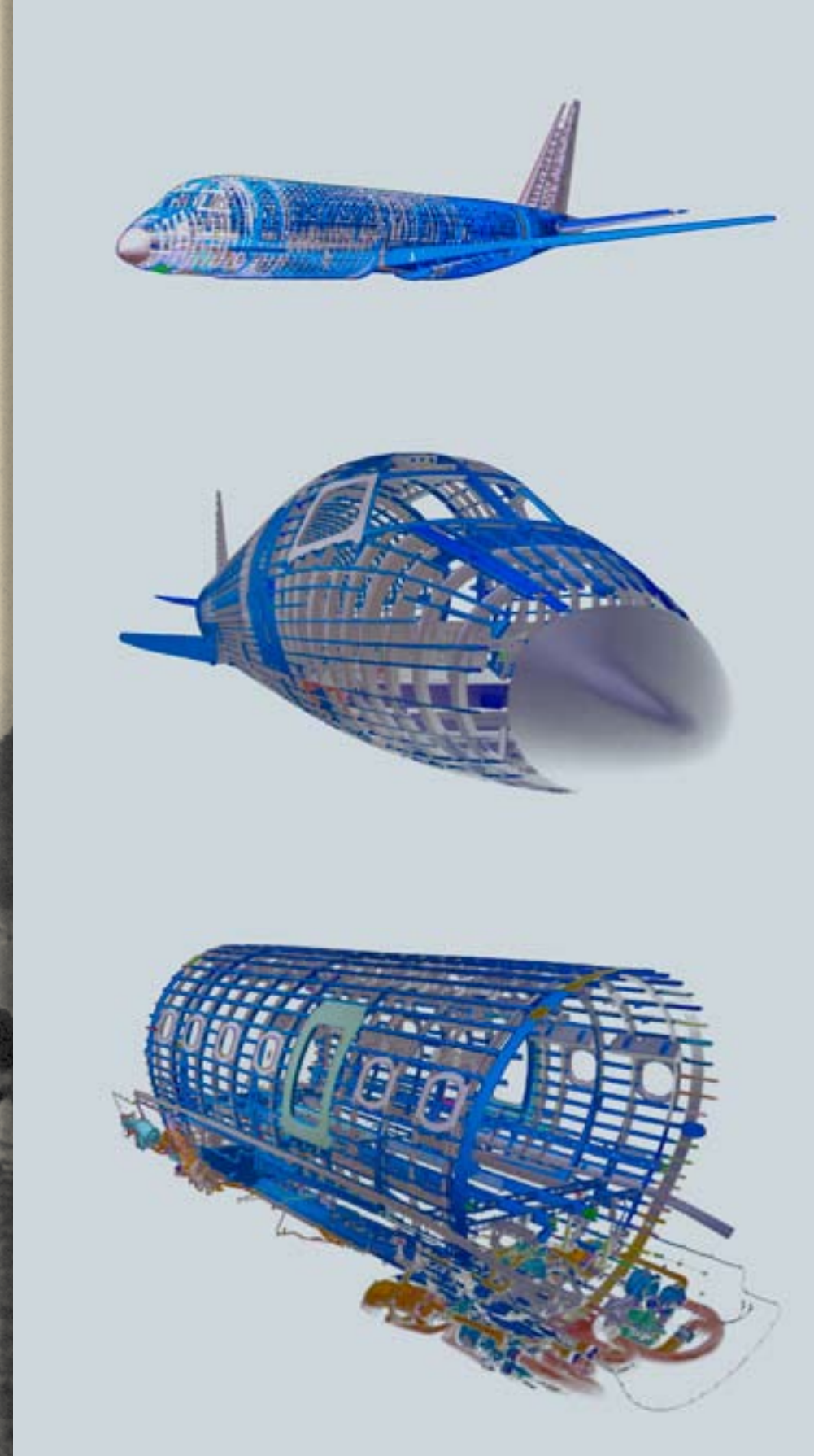
Inovações acrescentam valor a produtos, ajudando as empresas a sobreviver num cenário crescentemente competitivo. Elas têm utilidades múltiplas: dão acesso a novos mercados, aumentam lucros, geram emprego e renda, fortalecem marcas. Tais vantagens tornaram-se cruciais num mundo globalizado, no qual as empresas são obrigadas a competir, tanto no mercado externo quanto no interno, com concorrentes instalados em qualquer canto do mundo. Mas nem de longe os benefícios se restringem ao ambiente corporativo. Produtos melhores e mais baratos têm impacto na qualidade de vida dos consumidores. A influência na economia é igualmente notável. A exportação de produtos inovadores rende muito mais divisas a um país do que *commodities* agrícolas ou minerais. O eixo da competitividade mundial está se voltando para o lado do conhecimento e da inovação, aponta Odilon Marcuzzo, presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). “Antes eram as matérias-primas, os bens fixos e tangíveis que determinavam a competitividade dos países. Nos últimos 30 anos as nações estão investindo cada vez mais em conhecimento”, diz.

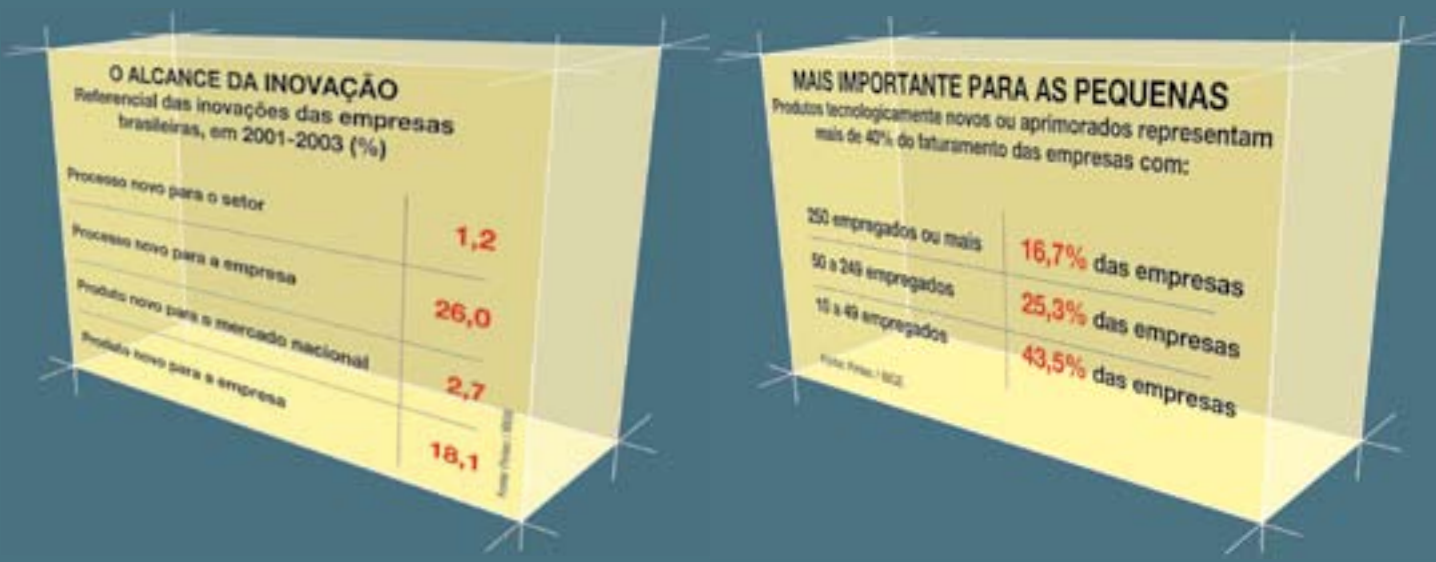
De fato, estudos de diversos economistas que se debruçaram sobre a questão do desenvolvimento a partir da segunda metade do século XX convergem para um ponto comum, segundo relatório do Banco Mundial (BIRD): o conhecimento acumulado pode ser mais importante para o crescimento econômico do que o investimento em fábricas e máquinas. A competitividade está cada vez mais assentada na capacidade de adaptação a mudanças tecnológicas e nos avanços organizacionais. Está cada vez mais em sintonia com a capacidade das empresas de explorar as partes de maior valor das cadeias produtivas e de responder rapidamente a oportunidades e ameaças que surgem a toda hora no mercado. Nesse contexto, a capacidade de inovar ganha importância preponderante na definição de quem vai prosperar ou sucumbir. O valor dos produtos e serviços depende cada vez mais da quantidade de inovação, tecnologia e inteligência neles incorporada. O economista Peter Drucker (1909-2005), considerado

Inovações são essenciais para o desenvolvimento de empresas e países. As companhias brasileiras precisam investir mais, com o apoio de políticas públicas



Acima o 14 bis, a invenção de Santos Dumont. Ao lado inovações desenvolvidas pela Embraer





Inovação é a exploração com sucesso de novas idéias.

United Kingdom Department of Trade & Industry

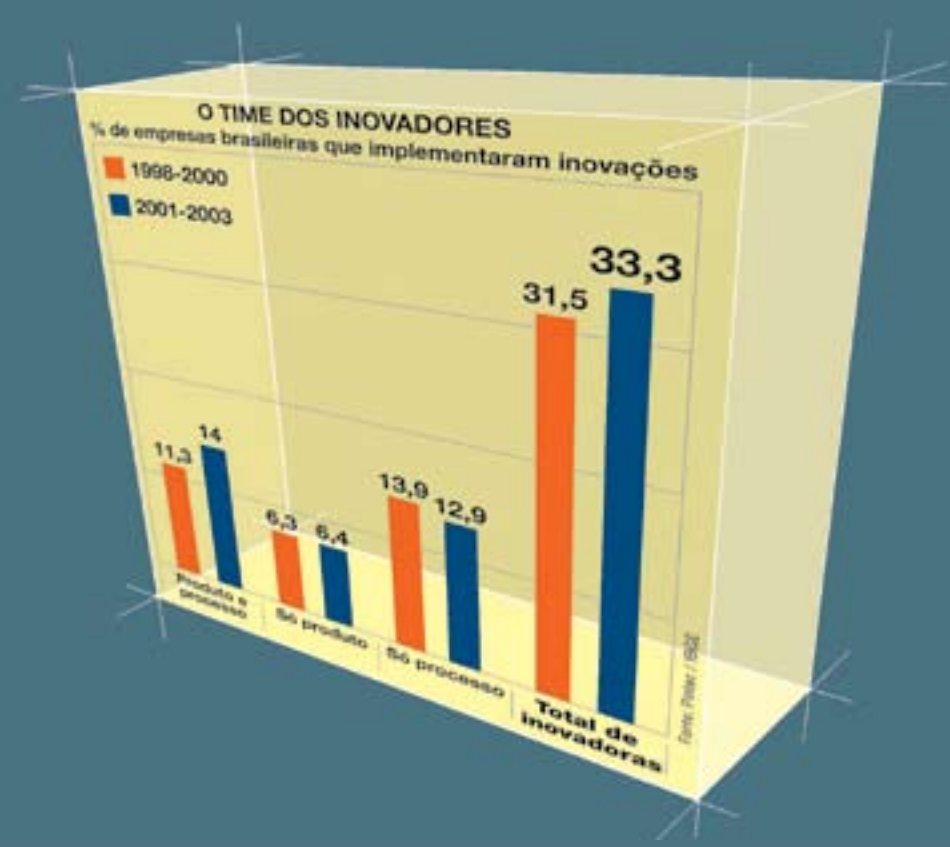
o pai da administração moderna, indica a inovação como função básica da empresa. “O que todos os empreendedores de sucesso revelam não é uma qualquer personalidade especial, mas um empenho pessoal numa prática sistemática de inovação”, pontificou Drucker em seu livro *Inovação e Espírito Empreendedor: Prática e Princípios*, lançado no Brasil em 2001.

A relação de causa e efeito entre acumulação de capital e tecnologia foi detectada ainda no século XVIII pelo economista e filósofo escocês Adam Smith (1723-1790). Um dos grandes precursores do conceito de inovação foi o economista alemão Friedrich List (1789-1846). Preocupado em encontrar meios de ajudar seu país a alcançar o mesmo patamar de desenvolvimento econômico da Inglaterra após a Revolução Industrial, List defendeu não apenas proteção para as indústrias germânicas nascentes, como propôs políticas para acelerar o processo de industrialização. Não por acaso, List foi um pioneiro na introdução do conceito de investimento intangível, que classificou como o capital intelectual da raça humana. Para ele, a condição atual de um país depende do conjunto de descobertas, aperfeiçoamentos e esforços das gerações anteriores.

Se List foi o precursor da idéia de “Sistema Nacional de Inovação”, a tecnologia só começou a ser analisada profundamente na teoria de desenvolvimento econômico a partir dos trabalhos de Karl Marx (1818-1883), na segunda metade do século XIX, e de Joseph

Inovação é a ferramenta específica do empreendedor, o meio através do qual ele explora a mudança como uma oportunidade para um negócio ou serviço diferente. Isso é capaz de ser apresentado como uma disciplina, capaz de ser aprendido, capaz de ser praticado.

Peter Drucker



Alois Schumpeter (1883-1950), economista austríaco e professor da Universidade de Harvard, na primeira metade do século XX. Na obra *A Teoria do Desenvolvimento Econômico* (1911), Schumpeter analisou o papel dos empreendedores e dos inventores na expansão do capitalismo. Para o economista essas duas categorias de atores tinham o dom de deflagrar ondas de transformação nos processos produtivos, gerando enormes lucros com o surgimento de novos produtos, processos e tecnologias aplicadas, e queimando as pontes com o passado, fazendo desaparecer modos de produção obsoletos. Assim como o advento do transporte a vapor sepultou as diligências e os barcos a vela, os teares mecânicos destruíram os artesãos têxteis. Segundo Schumpeter, qualquer inovação produz o que ele definiu como “destruição criadora”, na qual o novo viceja ao lado do velho e mais tarde ocupa seu lugar, deixando para trás mortos e feridos, mas impulsionando o progresso.

Mas peca pelo simplismo a idéia segundo a qual a tecnologia aniquila empregos ao substituir homens por máquinas. Uma recente pesquisa realizada no Brasil, intitulada *Tecnologia, Exportação e Emprego*, mostrou, por exemplo, que as empresas mais inovadoras do país tiveram um crescimento no número de empregos formais da

Inovação de produto pode ser traduzida em fazer coisas novas de maneira antiga, e inovação de processo significa fazer coisas antigas de maneira nova

Segundo Schumpeter (1883-1950), a inovação produz a “destruição criadora”, que deixa para trás mortos e feridos mas impulsiona o progresso

ordem de 29% no período de 2000 a 2004, contra uma média de 19% em toda a economia brasileira. O estudo, divulgado em 2006 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), mostra que os avanços tecnológicos, embora, de fato, economizem mão-de-obra humana, abrem novas frentes de emprego e aumentam a produtividade da economia. As empresas inovadoras, aponta o estudo, pagam salários 12% maiores que a média da indústria e 23,4% maiores em relação às empresas que não investem em inovação.

O debate acerca dos desafios da inovação frequentemente se embaralha numa confusão de conceitos. Em primeiro lugar, convém definir diferenças entre inovação, descoberta científica e invenção. Invenção é a criação de algo novo, resultado da capacidade humana, como a criação da roda no ano 3.500 a.C. ou do computador eletrônico, no século XX. A descoberta científica se refere a algo que já existia, mas não havia sido notado ou mensurado. A penicilina, que mudou o curso da medicina e ampliou a expectativa de vida de toda a humanidade, foi descoberta acidentalmente a partir do fungo *Penicillium* pelo bacteriologista inglês Alexander Fleming em 1928.

Descobertas científicas podem restringir-se aos limites de um laboratório e demorar a render conseqüências fora do ambiente acadêmico. Coisa bem diferente é converter esse conhecimento em valor econômico, fazê-lo gerar riqueza. O nome disso é inovação tecnológica, um desafio que se traduz no desenvolvimento de produtos concretos, capazes de satisfazer necessidades emergentes dos consumidores, ou que resulte na criação de novos processos de produção com potencial para expandir mercados, seja através da redução de custos ou pela multiplicação da escala. O objetivo da inovação é dar mais competitividade tanto a uma tecnologia que acabou de ser descoberta, mas ainda não demonstrou sua viabilidade econômica, quanto a um produto já consagrado, cujo aperfeiçoamento o tornará mais acessível.

Num artigo publicado na revista eletrônica ComCiência, Roberto Nicolsky, professor do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e presidente da Sociedade Brasileira Pró-Inovação Tecnológica, converte esses conceitos em exemplos: “Temos a tela de monitor que, em 70 anos de existência, teve duas descobertas tecnológicas, a válvula termoiônica e o cristal líquido, e milhares

	Empresas que inovam e diferenciam produtos	Empresas especializadas em produtos padronizados	Empresas que não diferenciam produtos
Remuneração média	R\$ 1.285	R\$ 749	R\$ 431
Escolaridade média	9,1 anos	7,6 anos	6,9 anos
Tempo médio de emprego	54,1 meses	43,9 meses	35,4 meses
Prêmio salarial da inovação	23%	11%	0

Fonte: IPEA

de inovações patenteadas por diversos fabricantes, pois é óbvio que os atuais modelos no mercado só têm em comum com os primeiros as descobertas tecnológicas. Outro exemplo é a propulsão do avião que, em cem anos, só teve três descobertas: a hélice, o turboélice e o jato. Mas o número de inovações conta-se aos milhares.”

A inovação ocorre quando se confere uma aplicação prática para uma descoberta ou invenção. A indústria brasileira Embraer foi criada mais de 60 anos após a invenção do avião – façanha realizada pelo gênio do brasileiro Alberto Santos Dumont, com o vôo do 14 bis em Paris (1906). Mas a Embraer é um exemplo de empresa inovadora no campo da indústria aeroespacial. Recentemente, criou uma nova família de jatos, com tamanho intermediário entre os regionais e as grandes aeronaves, capaz de atender a uma necessidade das companhias aéreas que não era contemplada. A fabricante de computadores Apple não inventou os computadores pessoais nem os tocadores de MP3. Mas criou modelos de apresentação mais bonita e de uso mais prazeroso do que a concorrência. É um exemplo de empresa que consegue sobreviver num ambiente de concorrência feroz lançando produtos cada vez mais inovadores.

Outra confusão comum diz respeito ao esforço de inovação que uma empresa precisa fazer para manter-se competitiva. Segundo a economista Gina Gulinelli Paladino, diretora executiva do Instituto

45%
é a participação
do Brasil
na produção
científica da
América Latina

Euvaldo Lodi do Paraná, cada pedaço da economia tem sua própria dinâmica e, para saber se o esforço é suficiente, deve-se analisar o desempenho dos líderes de cada setor. “Mas é preciso ter como parâmetro o desempenho dos líderes tanto no Brasil quanto no exterior, porque os produtos que vêm de fora cada vez mais concorrem aqui no país”, diz. Para ela, há empresas que, mesmo fazendo algum esforço de inovação, estão colocando seu futuro em risco ao não levar isso em conta. Se o comportamento dos líderes ajuda a situar uma empresa dentro do seu setor, essa informação não tem grande serventia na formulação de estratégias para o futuro, pois os líderes estão em movimento. Portanto, de pouco adianta estabelecer como meta alcançar seu ritmo atual de inovação daqui a cinco anos porque, até lá, eles já estarão muito adiante. A prospecção de tendências tecnológicas e oportunidades é essencial para construir uma estratégia de longo prazo. O desafio deve ser enfrentado por empresas de todos os tamanhos. “A idéia de que só empresas de um determinado tamanho devem investir em inovação é falsa. Há empresas de porte diminuto, verdadeiras nanoempresas, instaladas em incubadoras tecnológicas país afora, que respiram inovação por todos os poros”, afirma Gina Paladino.

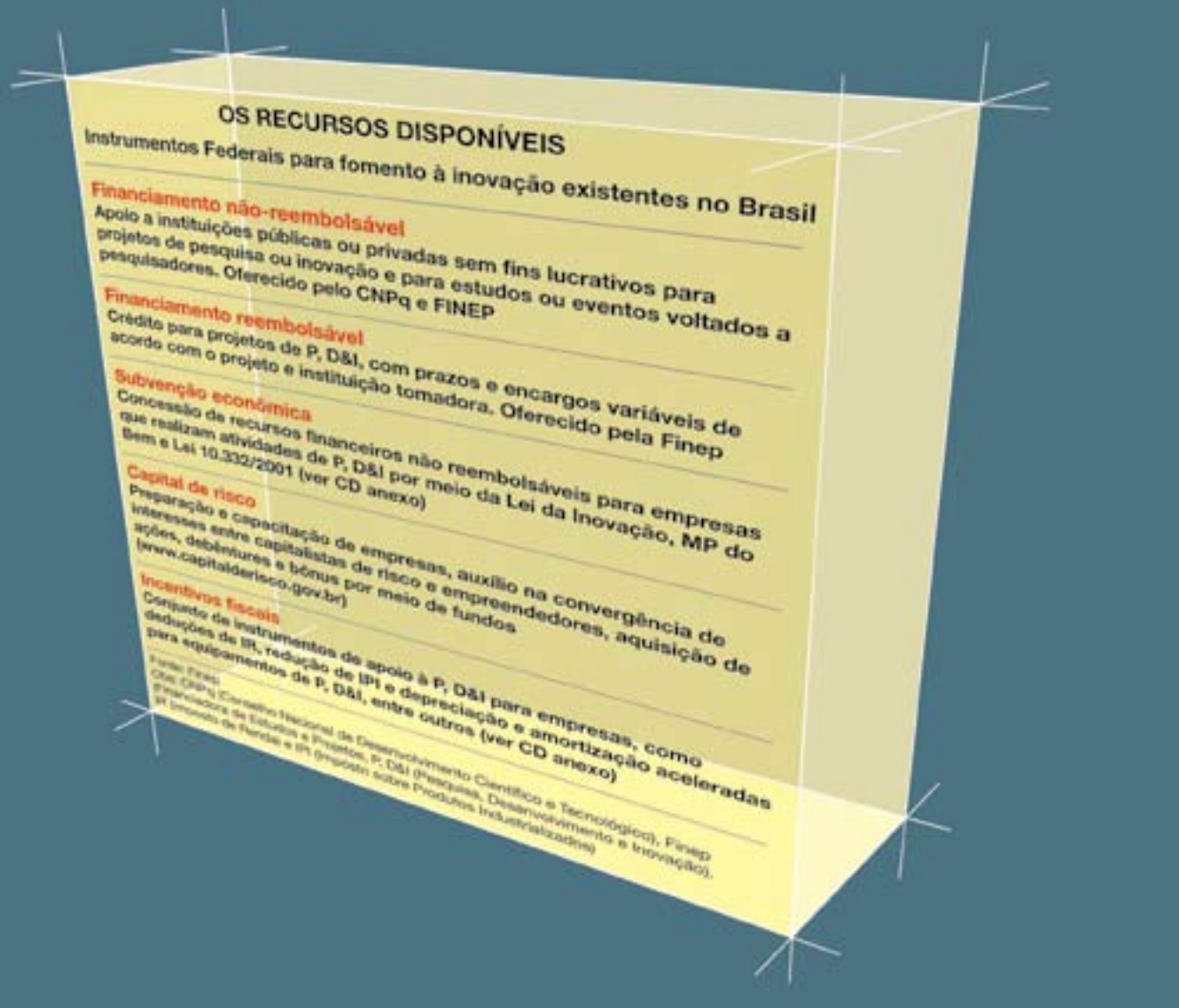
Os conceitos de inovação vêm evoluindo tanto na compreensão do que é inovar quanto nos personagens que podem fazer parte do processo (leia vários conceitos e definições sobre inovação ao longo da publicação). De um lado, deixa-se de ver a inovação do ponto de vista essencialmente tecnológico para entendê-la sob outros prismas, como a utilização do conhecimento acerca de novos modelos de produção e de comercialização de bens e de serviços, assim como a criação de novas maneiras de organizar as empresas. O Manual de Oslo, uma das principais fontes bibliográficas sobre o assunto, define quatro tipos de inovações que encerram um amplo conjunto de mudanças nas atividades das empresas: inovações de produto, de processo, organizacionais e de marketing. Criado pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), o manual apresenta parâmetros para a coleta de dados sobre inovação e diretrizes para a difícil tarefa de comparar atividades de indústrias de diferentes países.

A inovação de produto consiste na criação de um produto original ou no aperfeiçoamento de um produto já existente por meio do qual as empresas conseguem atender a necessidades não-satisfeitas dos consumidores. No Brasil, o exemplo clássico, já citado anteriormente, é o da Embraer, que criou aviões regionais talhados para demandas inexploradas dos clientes. Já a inovação de processo tem relação com a redução de custos de produção. A tecnologia agrícola que permitiu o plantio do mamão papaia na Bahia, nos anos 80 (antes ele vinha do Pará), aproximou o produto dos consumidores da Região Sudeste, barateando-o e criando um mercado que não existia. Se a inovação de produto pode ser traduzida em “fazer coisas novas de maneira antiga”, o conceito de inovação de processo significa fazer coisas antigas de maneira nova, de um modo que a produtividade aumente, os custos caiam e o mercado se amplie.

Uma inovação de marketing é a implementação de um novo método de marketing, com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços. Um exemplo de quem fez isso foi a fabricante suíça de relógios Swatch, que, para enfrentar a concorrência japonesa, fez uma releitura original do produto, combinando a eficiência das máquinas suíças com o design de moda italiano, acrescentando à receita a possibilidade de produzir modelos de plástico personalizados e transformáveis. Uma inovação organizacional é a implementação de novos métodos nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas. Um exemplo é a fábrica de caminhões da Volkswagen na cidade fluminense de Resende. O modelo se apóia num consórcio de fornecedores, que, na prática, fabricam módulos do caminhão. A Volkswagen é responsável pelo projeto do veículo, desenho do processo, controle de qualidade e colocação da marca. O objetivo é reduzir os custos do produto, compartilhando os riscos com os fornecedores.

A inovação depende de três características que podem existir em graus e intensidades diferentes, observou David Kupfer, doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e coordenador do Grupo de Indústria e Com-

O grau adequado de apropriação econômica das inovações gera benefícios sociais e estimula o investimento de empresas e cientistas



petitividade (GIC) do Instituto de Economia da universidade. A principal delas é a oportunidade tecnológica. Determinados campos do conhecimento, como o desenvolvimento de softwares, têm maiores graus de oportunidade tecnológica. “É relativamente fácil construir um software novo”, disse Kupfer em entrevista ao boletim Inovação Unicamp publicado em janeiro de 2005. Na indústria farmacêutica, as oportunidades são bem mais restritas, uma vez que o custo de criação de um novo princípio ativo beira os milhões de dólares.

A segunda dimensão é a cumulatividade. “Algumas tecnologias são cumulativas. Isso quer dizer que para conseguir uma inovação a empresa tem que cumprir todos os passos das inovações anteriores. São exemplos as tecnologias das indústrias de semicondutores, petroquímicas ou farmacêuticas. Quando a tecnologia é muito cumulativa, dá margem a estruturas industriais concentradas e a oligopólios cristalizados. O próximo a inovar é sempre o último que inovou”, define Kupfer.

O terceiro elemento é o grau de apropriabilidade da inovação. Quanto é possível reter do ganho econômico que aquela inovação vai proporcionar à sociedade? Essa é a dimensão estritamente econômica da inovação. “Se o grau de apropriação é muito baixo, o inovador não vai conseguir se ressarcir do que investiu em inovação, pois sua inovação vai ser imitada com muita rapidez, o que desestimula o investimento. Um grau de apropriação muito alto também não é desejável. Se a apropriação for total o inovador vai transformar-se num monopolista e dificultar o acesso dos cidadãos, ou consumidores, à inovação. Existe um grau adequado de apropriação, que gera benefícios sociais mas também estimula as empresas e os cientistas a investirem em inovação”.

Há setores da economia brasileira em que a inovação é amplamente reconhecida, como o de petróleo e o de telecomunicações. O investimento público esteve na gênese desse avanço. As telecomunicações são um exemplo de como o Estado foi importante para a consolidação de uma capacidade inovadora de ponta, que é característica do setor até os dias atuais. Os serviços e pesquisas na área começaram a ser realizados por empresas públicas estaduais e federais, que posteriormente foram reunidas no chamado Sistema Telebrás, criado na década de 70. O petróleo também apresenta um quadro semelhante: a gigante Petrobras é referência mundial no desenvolvimento e na inovação tecnológica, sobretudo na exploração de óleo em águas profundas e nos combustíveis alternativos. Mas o país ainda tem um longo percurso a trilhar no campo da inovação. Na edição mais recente do *Global Information Technology*, um estudo do Fórum Econômico Mundial, o Brasil perdeu posições no ranking da tecnologia e posicionou-se atrás de países como Jordânia, Malásia, Chile e Arábia Saudita. O estudo compara o impacto da tecnologia da informação e das comunicações no processo de desenvolvimento e de competitividade de países.

O Brasil tem feito investimentos no campo da pesquisa. Desde 1990, triplicou o número de cientistas nas instituições de pesquisa. Multiplicou-se o total de novos doutores formados anualmente no país. O Brasil dispõe de quase 3 mil cursos reconhecidos de pós-graduação, que em 2004 formaram 27 mil mestres e 8 mil doutores e compõem o

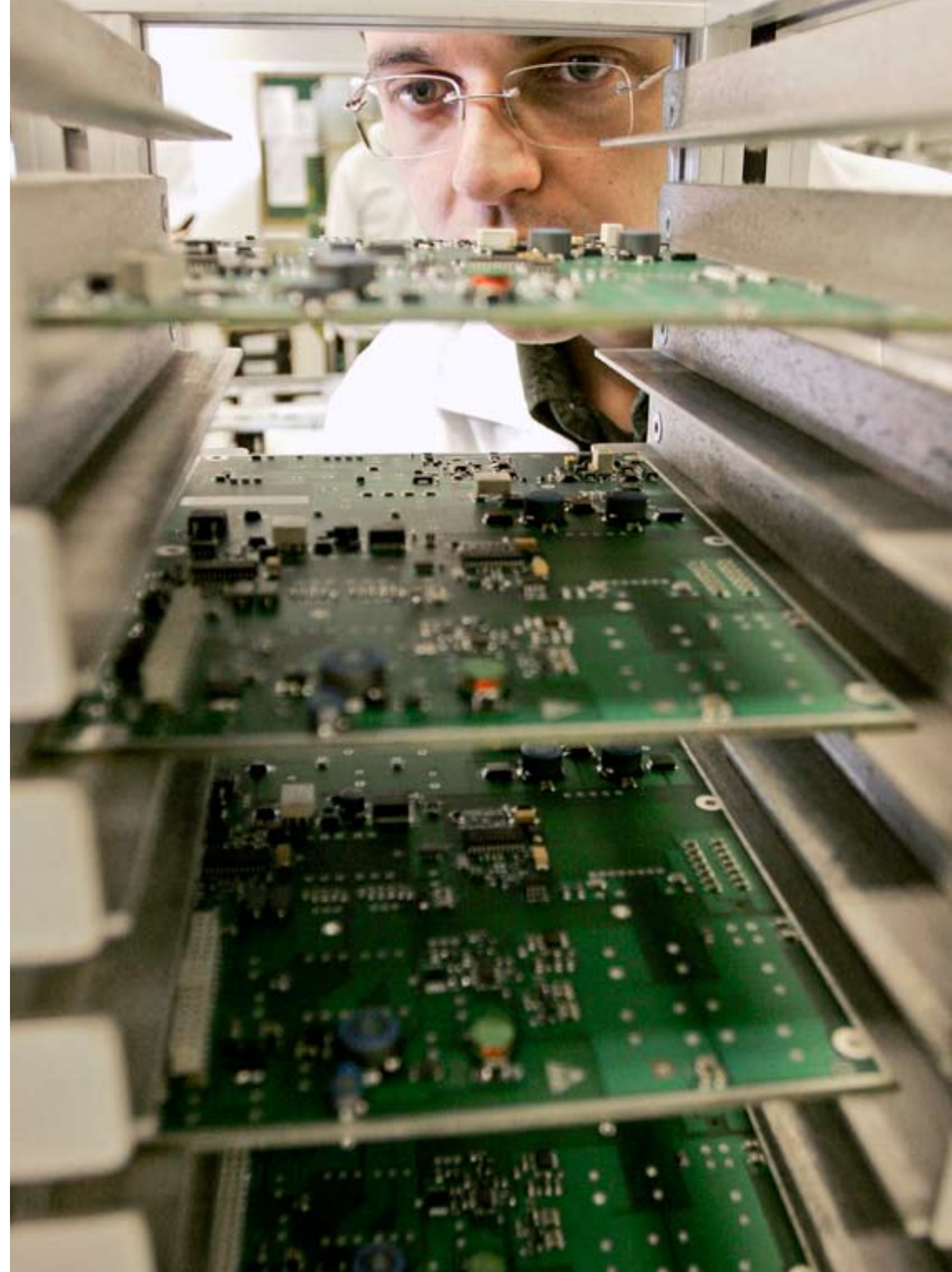
10%
dos cientistas
brasileiros
são absorvidos
pela indústria.
Na Coreia são 80%

arcabouço de pesquisa que faz o Brasil responder por 1,5% de todos os artigos científicos publicados em revistas internacionais indexadas ou 45% de toda a produção científica da América Latina. Em 2000, o Brasil investiu US\$ 193 mil por pesquisador em tempo integral, valores semelhantes aos aplicados nos Estados Unidos e superiores aos de países desenvolvidos como o Canadá e o Japão.

Esse esforço, no entanto, não teve o impacto desejado na produção de inovação. A Pesquisa Nacional de Inovação Tecnológica (Pintec) de 2003 registrou uma queda no número de empresas brasileiras que fazem pesquisa e desenvolvimento de forma contínua – eram 2.432 em 2003 contra 3.178 no ano 2000, num universo de mais de 10 mil empresas entrevistadas. Entre elas, apenas 1.200 tinham produtos diferenciados, capazes de colocá-las na liderança do mercado nacional, e somente 177 exibiam processos inovadores de impacto mundial. Esses números acenderam o sinal de alerta entre autoridades e empresários. Em junho de 2006, a Confederação Nacional da Indústria estabeleceu metas a serem alcançadas até 2010. Entre elas, o número de empresas inovadoras para o padrão nacional deve crescer para pelo menos 4.000, e as de padrão internacional para mais de 500. Para a CNI, pelo menos 50% do fomento público destinado ao desenvolvimento científico e tecnológico deverá ser alocado diretamente nas empresas na forma de subvenções e financiamentos, se o país quiser alcançar tais metas.

O descompasso entre os indicadores de ciência e de inovação promoveram uma importante mudança de foco no que se refere a políticas públicas. Autoridades e especialistas chegaram à conclusão de que não adianta apenas dar impulso à pesquisa dentro da academia se as empresas não arregaçarem as mangas e investirem pesadamente em pesquisa e desenvolvimento. Cerca de 80% dos pesquisadores brasileiros trabalham em instituições de pesquisa, ao contrário dos sistemas de inovação mais amadurecidos, nos quais a maioria dos pesquisadores trabalha diretamente no setor produtivo, gerando desenvolvimento tecnológico prático. Gerando inovação.

Na Siemens as inovações tecnológicas são viabilizadas pelo planejamento estratégico e por sete centros de P&D no Brasil (pág. 140)



O dono da patente detém a exclusividade de exploração do produto durante 10 a 20 anos e ganha um bem passível de venda

Há razões históricas para esse descompasso. De um lado, a indústria brasileira cresceu nas décadas de 1960 e 1970 num ambiente de proteção do mercado contra a concorrência externa e sem necessidade de atualização tecnológica. “É o que se convencionou chamar de protecionismo frívolo, cujo objetivo não era o de incentivar o desenvolvimento de competências mas simplesmente evitar que as empresas fossem atacadas por concorrentes estrangeiras”, diz Sérgio Salles-Filho, professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Unicamp. Não por acaso, a inovação só começou a entrar na agenda das empresas na década de 1990, com a abertura da economia. De outro lado, pesquisadores ligados a universidades e institutos públicos de pesquisa sempre estiveram no comando de órgãos públicos encarregados de fomentar as atividades de ciência e tecnologia do país. Era natural que se mobilizassem mais em atender as necessidades das instituições acadêmicas do que em investir nas empresas.

Há tempos tenta-se criar um ambiente favorável para a mudança. Desde o final dos anos 1990 iniciativas como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Padct 3) e os fundos setoriais criaram fontes de recursos para inovação dentro das empresas. Em outubro de 2005 entrou em vigor a nova Lei de Inovação brasileira, que, entre outras medidas, dispensa as instituições públicas de pesquisa de realizarem licitação para a transferência ou licenciamento de tecnologia, autoriza o aporte de recursos públicos diretamente às empresas e permite que pesquisadores desempenhem atividades no setor privado. A nova lei tem como desafio mudar cenários desfavoráveis, como o dos registros de patentes, um importante indicador do esforço de inovação de um país.

Um levantamento divulgado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em 2006 mostra que universidades e instituições públicas de pesquisa ocupam um lugar preponderante nesse ranking, que deveria ser ocupado pelas empresas. O estudo contabilizou os registros de patentes depositados no INPI entre 1999 e 2003 e mostrou que uma universidade pública, a Estadual de Campinas (Unicamp), teve o primeiro lugar no *ranking* de pedidos de patentes no país, com 191 solicitações no período. Em segundo lugar aparece a Petrobras,



com 177 pedidos, seguida por empresas como a Arno, a Multibrás, a Semeato e a Vale do Rio Doce. Chama a atenção que, entre os 20 primeiros colocados, oito estejam vinculados ao setor público e cinco sejam universidades. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), em sétimo lugar, é o órgão de fomento mais bem colocado no *ranking*, com 83 pedidos.

Nos Estados Unidos, apenas 5% das patentes concedidas para depositantes nacionais pertencem a universidades. A Universidade da Califórnia, com seus 10 campi, foi a instituição de ensino superior que mais teve patentes concedidas no país em 2003. Foram 439.

Pesquisa e desenvolvimento na Braskem: empresa busca se posicionar como supridora de tecnologias para o setor petroquímico (pág. 58)

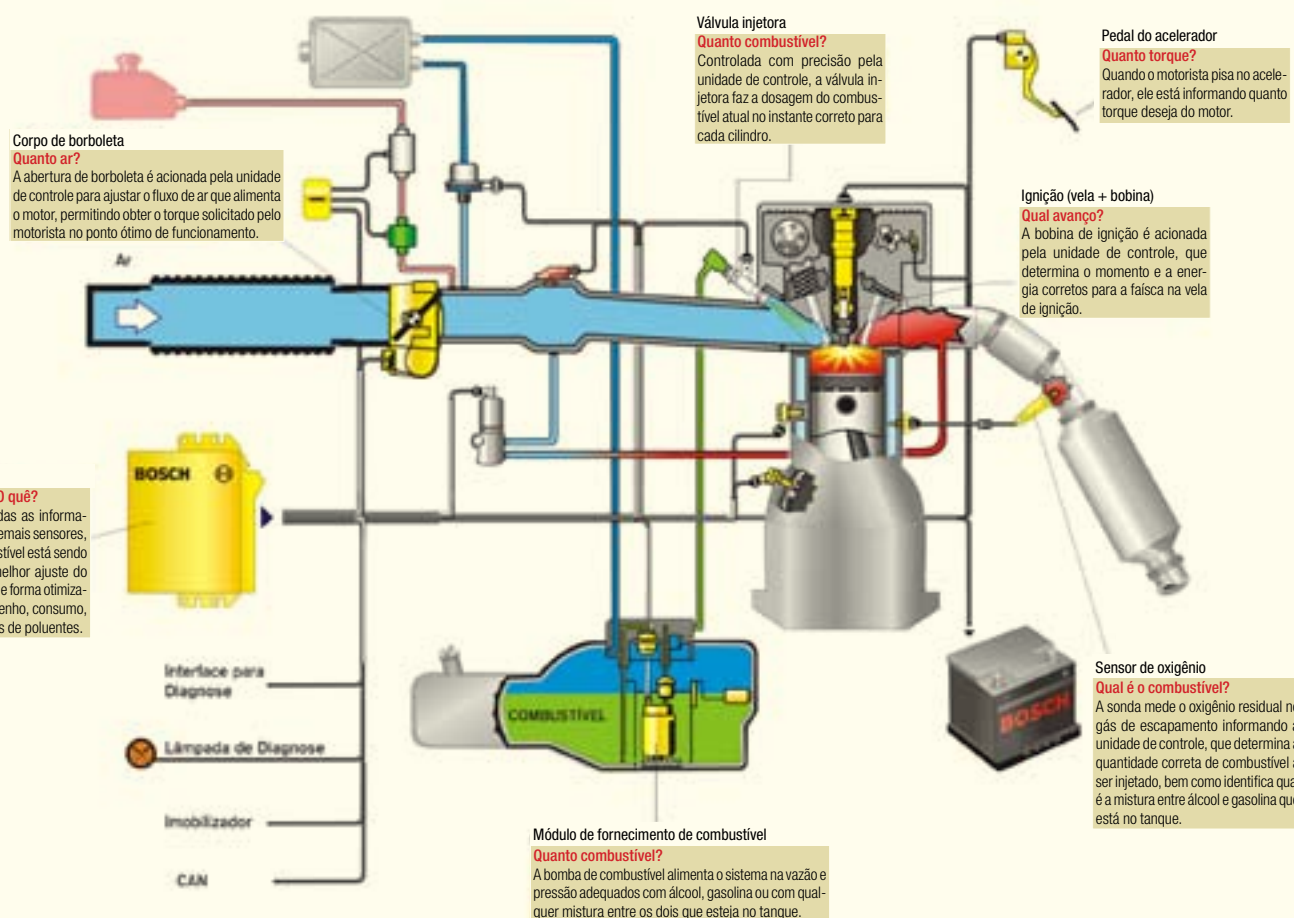
500

empresas inovadoras em padrões internacionais existentes no Brasil até 2010 é a meta da CNI

E cresceu exatamente na mesma velocidade do número de patentes espanholas registrados no United States Patent and Trademark Office, o escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos. A comparação entre o Brasil e a Coréia do Sul é significativa. Em 2002, os sul-coreanos depositaram mais de 3,4 mil pedidos de patentes nos Estados Unidos, contra pouco mais de uma centena do Brasil. Os dois países têm uma comunidade de cientistas de tamanho equivalente, mas na Coréia cerca de 80% dos cientistas dedicam-se a fazer pesquisa e desenvolvimento na indústria, enquanto no Brasil a indústria não absorve mais que 10% dessa qualificada força de trabalho.

Há um consenso entre especialistas e empresários de que o Estado brasileiro precisa não apenas investir mais dinheiro, mas sobretudo criar políticas capazes de estimular a inovação dentro das empresas. No Brasil, as linhas de financiamento para inovação ainda contam com recursos relativamente modestos e não é sempre que surgem interessados em usá-las. Uma tese de doutorado defendida na Unicamp pela pesquisadora Solange Maria Corder, com orientação do professor Sérgio Salles-Filho, mostrou problemas como as altas taxas de juros e a ausência de investimento em etapas importantes da atividade produtiva, como a produção inicial, a expansão e o capital de giro. A tese analisou o ambiente de inovação brasileiro entre a década de 1990 e o ano 2000.

Para Salles-Filho, é necessário avançar em três frentes. A primeira é fazer com que os recursos destinados à inovação possam ser alocados diretamente nas empresas. “Há cinco anos está em vigor uma lei que permite esse tipo de subvenção, mas só agora é que isso está sendo regulamentado”, diz. A segunda frente é estimular, dentro das universidades e centros de pesquisa, a lógica de que um de seus papéis é ajudar as empresas a produzir inovação. A terceira frente consiste em envolver o Estado em outros tipos de estímulo, além da alocação de dinheiro. “Não há indústria tecnológica do mundo que não tenha se desenvolvido com o apoio do Estado”, diz. Ele se refere, por exemplo, a políticas de encomendas tecnológicas, ou seja, a participação estatal, em sociedade com empresas privadas, voltada para propósitos específicos.



Esquema do flex fuel desenvolvido pela Bosch: adoção em larga escala pela indústria automobilística (pág. 50)

Esse número é uma pequena fração do desempenho da líder entre as empresas, a IBM, com 3.415 registros. Nas nações desenvolvidas, as empresas privadas é que têm a necessidade crucial de proteger suas inovações dos concorrentes. O dono da patente detém a exclusividade de exploração do produto durante um período de tempo que pode variar de 10 a 20 anos e ganha um bem passível de venda. Dispõe ainda de um instrumento jurídico para mover ações judiciais contra eventuais concorrentes desleais, além de se proteger de possíveis contestações de terceiros. Por fim, reduz os riscos caso decida comercializar o produto no exterior.

A evolução dos indicadores da Espanha é reveladora do caminho que o Brasil precisa cruzar. Entre 1981 e 2000, o número de pesquisadores trabalhando em empresas espanholas sextuplicou.



Fábrica da Troller na região metropolitana de Fortaleza (CE): sucesso com modelos esportivos (pág. 152)

Nos países ricos, o papel do Estado usualmente se traduz em políticas de encomendas tecnológicas, isenções fiscais e fomento à pesquisa. Nos Estados Unidos, dos US\$ 65 bilhões investidos anualmente em P&D, US\$ 25 bilhões vão para empresas na forma de encomendas tecnológicas. “Esse valor representa 15% do dispêndio total feito pelas empresas em pesquisa e desenvolvimento”, afirmou o físico e atual diretor científico da Fapesp, Carlos Henrique de Brito Cruz, num debate sobre inovação realizado em São Paulo em 2005. Na Inglaterra, o Estado investe US\$ 1,5 bilhão em pesquisa e desenvolvimento empresarial, ou 9% do total gasto pelas empresas com inovações. Na França o aporte governamental é de US\$ 1,6 bilhão, 11% do orçamento do país, em novas tecnologias. Mas embora o papel do Estado permaneça crucial, a iniciativa está nas mãos das indústrias. “A inovação é gerada na empresa, portanto os instrumentos de políticas públicas devem estar prioritariamente voltados para esse foco. Mas as empresas é que lideram o *drive* da inovação. Portanto, os empresários precisam assumir a pilotagem do ‘leme’”, diz Gina Paladino, do IEL. As 40 histórias de sucesso relatadas nesta publicação dão uma boa medida do papel da inovação no esforço competitivo das empresas.

Na realidade capitalista não é a competição que conta, mas sim a competição do artigo novo, da nova tecnologia, da nova fonte de conhecimento, do novo tipo de organização.

Joseph Alois Schumpeter

Invenção: resultado de um processo de descoberta, de princípios técnicos novos, potencialmente abertos para a exploração comercial, mas não necessariamente realizada.

Inovação: desenvolvimento de uma invenção de forma comercial.

Difusão: expansão de uma inovação para o uso comercial, através de novos produtos e processos.

Joseph Alois Schumpeter

ACHÉ

Indústria Farmacêutica

Ciência aplicada à flora nacional

A empresa lançou o primeiro medicamento 100% pesquisado e desenvolvido no Brasil. Trata-se de um fitomedicamento, segmento de grande potencial para o país

Depois de sete anos de estudos, investimentos de mais de R\$ 15 milhões e o estabelecimento de parcerias com universidades nacionais e pesquisadores de renome internacional, o Aché Laboratórios Farmacêuticos colocou no mercado em 2005 o primeiro medicamento com pesquisa e desenvolvimento inteiramente realizados no país. Batizada de Acheflan, a nova droga, um antiinflamatório à base de plantas indicado para o tratamento de tendinites crônicas e dores musculares, concretizou uma idéia que começou a ser perseguida há 20 anos por Victor Siaulys, um dos fundadores da companhia. O empresário vislumbrou grandes possibilidades na pesquisa e desenvolvimento de medicamentos que aproveitassem a flora nacional, e hoje essa é uma diretriz da maior importância para o principal laboratório farmacêutico do país. “Os novos rumos da indústria farmacêutica serão o investimento na biotecnologia e na biodiversidade”, aponta José Roberto Lazzarini, diretor médico-científico da companhia.

Produção em alta: integração do Aché com Biosintética resulta no maior laboratório da América do Sul



Cordia verbenacea (esq.), a planta que deu origem ao Acheflan: pesquisa envolveu quatro universidades

O mercado parece mesmo promissor. Os fitomedicamentos, feitos a partir do extrato padronizado de plantas, movimentam cerca de R\$ 400 milhões por ano no Brasil e crescem a uma taxa de 15%, contra 4% dos remédios sintéticos. Seu custo de pesquisa é bem menor em comparação ao dos sintéticos, e o Brasil, na visão da empresa, tem tudo para se destacar nessa área. A começar pela maior biodiversidade do planeta – só de espécies vegetais catalogadas são 55 mil. No mundo, cerca de 39% dos produtos prescritos e industrializados são originários de plantas, e seu mercado é de quase US\$ 22 bilhões. Não foi à toa, portanto, que sete empresas internacionais procuraram o Aché com vistas a firmar parcerias em torno do Acheflan, e o medicamento começará a ser exportado. O Aché tem a patente internacional do princípio ativo, o alfa-humuleno.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento nos últimos anos deram ao laboratório posição de destaque no segmento de fitomedicamentos. Somente a divisão responsável por esses produtos conta com verba anual de R\$ 11 milhões, e além do Acheflan já lançou seis remédios. As drogas, à base de plantas como ginkgo biloba, camomila e soja, são indicadas para dermatites, depressão, ansiedade e distúrbios do sono, sintomas da pós-menopausa, problemas vasculares cerebrais e rinites alérgicas. Além desses, também foi desenvolvido o Acheflan na versão aerosol. A área de P&D é segmentada em duas divisões, uma para os fitomedicamentos e sintéticos e outra para estudos de novas drogas elaboradas a partir de associação de moléculas e de toxinas de animais. Juntas, as duas divisões dispõem de um orçamento anual na casa de R\$ 23 milhões. Outros R\$ 8 milhões são investidos em estudos de bioequivalência para genéricos. Sempre utilizando recursos próprios, o Aché começou recentemente a lançar mão de recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (Bndes) para a inovação, complementando o tripé empresa-governo-academia.

A empresa mantém convênios com universidades e centros de pesquisa para a criação de novas drogas. A pesquisa e o desenvolvimento do Acheflan, por sinal, foram resultado de um trabalho

achē

Sede: Guarulhos (SP)
Fundação: 1966
Faturamento: R\$ 918 milhões (2005)
Funcionários: 2.700
Funcionários alocados em P&D: 9
Investimentos em P&D: 3,4% do faturamento
Patentes: 90
Marcas registradas: 1.126
Principal inovação: o medicamento Acheflan
Responsável pela área de P&D: José Roberto Lazzarini
jroberto.lazzarini@ache.com.br
www.ache.com.br

Parque industrial informatizado: tecnologia permite rastreamento total dos insumos na fábrica



O tripé indústria-governo-academia é fundamental para que as empresas do setor farmacêutico sejam bem-sucedidas em seus projetos de inovação



José Roberto Lazzarini
diretor médico-científico

conjunto com instituições acadêmicas e envolveu pesquisadores do Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (Cbqba) da Unicamp, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) e da Pontifícia Universidade Católica (PUC) de Campinas. O Cbqba foi parceiro na domesticação do plantio da *Cordia verbenácea*, a matéria-prima do remédio, e na obtenção de seu óleo essencial. Aos catarinenses couberam os estudos pré-clínicos, que garantiram a obtenção do princípio ativo. Além da rede brasileira, o Aché mantém parceria com a empresa argentina Biosidus para desenvolvimento de produtos com recursos da biotecnologia. Graças a toda essa movimentação na área de P&D, e por considerar a proteção intelectual como fator estratégico para os negócios, a empresa possui 90 patentes registradas e mais de 30 patentes de produtos em andamento.

A história do Aché teve início em 1922, quando o médico francês Philippe Aché, em parceria com o farmacêutico João Palma Travassos, fundou o laboratório em Ribeirão Preto, no interior de São Paulo. A mudança para São Paulo só ocorreu em 1960, com a construção de uma fábrica modesta no bairro de Santana. O laboratório começou a se expandir em 1966, quando foi adquirido pelos atuais proprietários: Dalmiro Dellape Baptista, Antônio Gilberto Depieri e Victor Siaulys. Naquela ocasião, considerado o ano zero da empresa, o parque fabril foi modernizado e a linha de produtos ampliada. Os medicamentos Aché começaram a ganhar mercado e certos produtos lançados naquela época, como o descongestionante nasal Sorine, se mantêm como líderes de seus segmentos. “A inovação está nos genes dos fundadores do Aché”, diz Lazzarini.



De fato, na segunda metade dos anos 80, um lance pioneiro foi o lançamento do remédio Neodecapeptyl, dotado da tecnologia inédita de microcápsulas. Pouco tempo depois, em 1988, a companhia uniu-se à Merck Sharp & Dohme em uma *joint-venture* que resultou na constituição da binacional Prodome. Três anos mais tarde, o Aché adquiriu o controle de 42% da multinacional Schering-Plough. Em 1996 as embalagens de seus medicamentos foram adaptadas para impressão em braile, uma inovação em todo o mercado. Em 2005 o laboratório anunciou a integração com a Biosintética Farmacêutica, tradicional indústria do setor, com 20 anos de atuação e faturamento de R\$ 684 milhões. Assim como o Aché, a Biosintética é um dos laboratórios que mais investe em inovação no Brasil e é um dos líderes em remédios cardiovasculares. Com sua aquisição, o Aché passou a oferecer medicamentos para todas as vertentes terapêuticas e tornou-se o maior laboratório farmacêutico da América do Sul. A soma dos faturamentos do Aché e da Biosintética gira em torno de R\$ 1,6 bilhão.

Com instalações projetadas pelo arquiteto Ruy Othake, o Aché conta com um parque industrial altamente automatizado. Os sistemas de controle e produção são totalmente informatizados, o que garante a rastreabilidade dos insumos desde que entram na empresa até o momento em que o medicamento está pronto. Outro fator decisivo para o sucesso da empresa é a atuação de sua força de vendas, uma das maiores do segmento farmacêutico no país, presente em 65% dos municípios brasileiros. Ela é responsável pela venda de um portfólio composto por 105 marcas e 240 opções terapêuticas.

Atividade de pesquisa e desenvolvimento: orçamento anual de R\$ 23 milhões

Saúde protegida com alta performance

Adesivos e selantes que não utilizam os perigosos solventes possuem uma série de aplicações inovadoras

São várias as motivações e os caminhos que levam à inovação, e nem sempre eles são óbvios. No caso da empresa paulista Adespec, a propulsão foi dada por motivo de doença. A engenheira química Wang Shu Chen era uma dedicada executiva e pesquisadora de uma companhia fabricante de adesivos à base de solventes. Mas a exposição a esse tipo de produto, ainda que indireta, ocasionou uma queda dos glóbulos brancos, responsáveis pelas defesas do organismo. Ao buscar informações sobre a relação dos solventes com a saúde, Wang descobriu que eles podem provocar encefalopatias, depressão, confusão mental e perda da memória, só para citar alguns problemas. Não é à toa que em muitos países o uso é proibido, e mesmo no Brasil existem iniciativas como projetos de lei que objetivam banir as substâncias do mercado, mas 80% dos adesivos do mercado brasileiro ainda utilizam solventes.

Recuperada, Wang questionou-se sobre a possibilidade de ela própria, com sua experiência de mais de duas décadas em pesquisas no setor, produzir colas e adesivos que não utilizassem os indesejáveis solventes. Pôs mãos à obra. Desenvolveu produtos à base de água com grande eficiência, em sintonia com novas tecnologias utilizadas na construção civil. O projeto de Wang encontrou apoio no Centro Incubador de Empresas Tecnológicas da USP (Cietec) a partir de 2001. Ali ela pôde se dedicar à pesquisa e abrir a sua empresa. Recebeu também incentivo do Programa de Apoio à Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE), além de recursos de outras fontes. Após um ano de testes e observação de produtos importados, chegou à fórmula de um produto de forte apelo mercadológico, o Prego Líquido, de custo 30% inferior ao dos importados livres de solventes. Em 2003 a Adespec graduou-se na incubadora e instalou-se no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), a partir de um convênio que firmou com a instituição.

O Prego Líquido substituiu o uso de pregos em diversas situações na construção, reforma ou decoração de ambientes e vendeu R\$ 100 mil nos três meses seguintes ao lançamento. O sucesso não se deveu apenas à ausência de toxicidade. Testes realizados no IPT e comprovados no mercado demonstraram que o produto é muito resistente à

tensão, ao impacto, a altas temperaturas e ao envelhecimento, além de possuir grande impermeabilidade. A principal desvantagem da tecnologia é a secagem demorada. O produto seguinte já não teria esse tipo de problema. O Pesilox Fixtudo é um adesivo selante à base de água de secagem rápida que, como o nome diz, cola tudo, ou quase tudo: granito, pedra, metal, plástico, tecido e outros, até mesmo pisos sujeitos a lavagem e com alto tráfego de pessoas, como quadras esportivas ou o piso de estações de metrô de São Paulo. Também cola azulejos quebrados de piscinas sem que elas precisem ser esvaziadas, uma vez que é à prova d'água. Em diversas aplicações na construção civil ele pode ser pintado. Tamanha versatilidade já atraiu a atenção de uma grande companhia multinacional e de empresas de capital de risco, interessadas em investir nas tecnologias da companhia. A fórmula do Pesilox evidentemente é um segredo, mas trata-se de um adesivo à base de poliéter siloxano, uma matéria-prima capaz de substituir com vantagens o silicone e o poliuretano.

O conjunto das pesquisas valeu à Adespec um dos destaques na etapa regional Sudeste do Prêmio Finep de Inovação Tecnológica 2005, na categoria Pequena Empresa. Não foi à toa. "Até então não havia nenhum tipo de adesivo sem solvente de alta performance no Brasil", diz Wang. O desenvolvimento do Pesilox contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), que viabilizou a aquisição de um reator e o início da planta-piloto para pesquisas. A empresa projeta faturar R\$ 50 milhões em 2010. O caso da Adespec é uma prova de que o incentivo à pesquisa pode trazer resultados bastante práticos, rentáveis e de interesse social.



Linha de produtos: versatilidade e eficiência atraíram a atenção de empresas de capital de risco

As perspectivas para as colas de alta performance sem solventes no Brasil são muito boas, mas ainda temos o desafio de criar a cultura de uso

Wang Shu Chen
diretora



Wang Shu Chen (primeira à esq.) e equipe da Adespec: apoio financeiro e logístico de agências de fomento viabilizou a empresa



Sede: São Paulo
Fundação: 2001
Faturamento: R\$ 760 mil (2006 - previsão)
Funcionários: 11
Funcionários alocados em P&D: 4
Investimento em P&D: 56% do faturamento
Marcas registradas: 4
Principais inovações: adesivos e colas especiais à base de água e à base de poliéter siloxano
Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Pequena Empresa
Responsável pela área de P&D: Wang Shu Chen
adespec@adespec.com.br
www.adespec.com.br

ALUNORTE

Alumínio

O enobrecimento da sucata

Tubos de aço que eram descartados foram transformados em estruturas para estufas agrícolas, beneficiando dezenas de famílias de baixa renda

O projeto criou asas e semeou benefícios para além dos objetivos iniciais. Tem até gente da cidade que passou a investir no campo para aumentar a renda

José Almério Mundim Ribeiro
coordenador de responsabilidade social

O compromisso das empresas com a inovação, além de avanços tecnológicos, pode gerar também soluções criativas de responsabilidade social. Um bom exemplo é o da Alunorte – Alumina do Norte do Brasil S.A., empresa refinadora de alumina controlada pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Com capacidade de produção de 4,3 milhões de toneladas por ano e 2.350 funcionários diretos e terceirizados, a Alunorte é a maior do setor em todo o mundo. A empresa investe na incorporação de tecnologia no processo de produção da alumina com o objetivo de melhorar a produtividade, reduzir consumo de matérias-primas e energia, reduzir emissões gasosas e efluentes. A fábrica está instalada em Barcarena, no Pará, num pólo industrial incrustado numa região basicamente extrativista – produtora de açaí e cupuaçu, entre outros – em que prevalece a agricultura familiar. Há seis anos a Alunorte implantou o projeto Barcarena do Futuro, com os objetivos de orientar os pequenos produtores no processo de regularização fundiária, induzir a diversificação da atividade econômica e apoiar a comercialização da produção agrícola local.

O projeto atingiu sua meta: 366 propriedades foram tituladas pelo Instituto de Terras do Pará (Interpa) e novas culturas foram introduzidas na região, como maracujá e hortaliças, aumentando a renda de cerca de 300 famílias. Em 2002 a Alunorte ampliou o projeto e criou a Cooperativa de Extração e Desenvolvimento Agrícola de Barcarena (Cedab) para apoiar os produtores na comercialização dos produtos. As chuvas, no entanto, sobretudo as do período de inverno, comprometiam a qualidade das hortaliças e a remuneração dos agricultores. A saída foi adotar a plasticultura, um sistema de proteção das hortas por meio de estrutura de metal coberta por plástico. A Cedab comprou duas estufas, por R\$ 14,5 mil cada uma. “Foi então que vimos que dava para fazer uma estufa ‘genérica’, aproveitando resíduos da fábrica”, diz José Almério Mundim Ribeiro, coordenador de Responsabilidade Social da Alunorte.

O processo de produção de alumina exige a substituição freqüente de tubos trocadores de calor com 7,5 metros de comprimento que, quando descartados, eram vendidos como sucata, mas que se revelaram

suportes perfeitos para a cobertura de plástico que protege as hortas. “Construímos uma estufa-piloto em janeiro de 2005, a um custo de R\$ 2 mil”, lembra Ribeiro. O projeto era da Cedab e a mão-de-obra de um agricultor que se responsabilizou por erguer o piloto. “O modelo sugerido tinha o teto arredondado. Mas ele resolveu fazer na forma de capelinha, que caiu na primeira chuva”, conta. Corrigida a arquitetura, a estufa se estabilizou. Vinte e cinco famílias da região, como a do agricultor Manoel da Vera Cruz, adotaram a plasticultura com estufas erigidas à base de sucata. “Os produtores recebem os tubos e pagam com a produção”, explica Ribeiro. “Até hoje não registramos nenhum caso de inadimplência.”

As hortaliças produzidas nas estufas das famílias são vendidas por intermédio da Cedab para os restaurantes da Alunorte, da Albrás – fabricante de alumínio também controlada pela CVRD – e para o supermercado da rede Yamada, em Barcarena. A opção de comprar produtos locais de qualidade é um bom negócio para os clientes da Cedab, que pagavam, por exemplo, R\$ 10,90 pelo quilo da alface americana “importada” de São Paulo. A alface dos produtores de Barcarena é vendida a R\$ 3,00 o quilo. O negócio gera renda mensal média de R\$ 20 mil, distribuída pela cooperativa entre os agricultores.

As duas estufas compradas no mercado – e que serviram de inspiração para as “genéricas”, como diz Ribeiro – estão instaladas na sede da cooperativa. São utilizadas como berçário de mudas, desenvolvidas a partir de sementes de hortaliças adquiridas em São Paulo. “O produtor compra a muda já desenvolvida, o que reduz o tempo de colheita de 55 para 25 dias”, diz Ribeiro. A cooperativa conta com a assistência técnica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) para o desenvolvimento do projeto. No ano que vem, a Cedab planeja iniciar um outro projeto: a construção de uma pequena fábrica de polpa de açaí, acerola e cupuaçu. “O nosso objetivo é fortalecer lideranças, promover a auto-sustentabilidade das famílias e disseminar o empreendedorismo”, explica Nádia Rebouças, consultora da Alunorte para a gestão da responsabilidade social.



Vera Cruz, produtor beneficiado pela estufa: alface americana quase quatro vezes mais barata que a “importada”



Sede: Barcarena (PA)

Fundação: 1995

Produção: 2,5 milhões de toneladas (2005)

Funcionários: 1.150 próprios e 1.200

terceirizados

Principal inovação: estruturas para estufas com sucata industrial

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2003 e 2004, Processo;

2005, Inovação Social

Responsável pela área de P&D:

Joaquim Ribeiro Alves Filho

joaquim@alunorte.net

www.alunorte.net

Liderança à base de inovação contínua

A empresa foi concebida a partir de projetos acadêmicos e nasceu numa incubadora. Hoje lança cerca de 20 produtos por ano e domina o mercado de impressoras fiscais

Academia e mercado realizaram um casamento feliz no final dos anos 80, em Curitiba. As dissertações de mestrado dos engenheiros Wolney Betiol e Marcel Malczewski foram o embrião da Bematech, companhia que lidera o mercado brasileiro de impressoras fiscais e automação comercial. Os trabalhos desenvolvidos para a conclusão do curso no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR) versavam sobre motores de passo, máquinas cuja rotação pode ser controlada com exatidão e se constituem no coração de mecanismos eletromecânicos. Os engenheiros estavam interessados em desenvolver impressoras, e os motores de passo têm papel fundamental nesses equipamentos: são eles que transportam e posicionam com precisão tanto o mecanismo impressor quanto o papel. Ao exibir um projeto de uma impressora para aparelhos de telex, os sócios conseguiram ingressar na primeira incubadora do estado, o Instituto de Tecnologia do Paraná. A Bematech foi a primeira empresa da incubadora, e o projeto transformou-se em um produto.

Mas o fax matou o telex, e também a primeira impressora da Bematech. Entretanto, a tecnologia provou ser eficiente, e graças a ela a empresa conseguiu atrair novos sócios e se capitalizou, o que permitiu a continuidade do desenvolvimento. A tecnologia foi sofisticada e direcionada desta vez a um mercado promissor. Ao desenvolver impressoras para automação bancária, primeiro para equipamentos de boca de caixa e mais tarde para caixas eletrônicos de auto-serviço, a Bematech saiu da condição de promessa para se tornar protagonista do mercado.

Quando deixaram a proteção da incubadora os sócios já tinham em mãos um negócio e tanto. As encomendas eram feitas aos milhares, e logo uma fábrica tomou corpo em Curitiba. Era apenas o começo. A sede por desenvolvimento de produtos e processos inovadores estava definitivamente impressa na companhia, que se tornou um dos casos de empresa incubada mais bem-sucedida do país. Ela recebeu investimentos públicos na incubadora da ordem de R\$ 30 mil. Agora paga R\$ 15 milhões em impostos por ano.

Tal performance deve-se principalmente à inovação. O ritmo

de lançamentos é de tirar o fôlego: média de 1,6 novo produto a cada mês, e um portfólio atual de mais de 100 artigos: impressoras fiscais e não-fiscais térmicas e matriciais, CPUs, micro-terminais, leitores de código de barras, displays e caixas registradoras. Em 2005 a Bematech faturou mais de R\$ 143 milhões, o que representou crescimento de 40% em relação ao ano anterior. Do total, 5,5% foi aplicado em pesquisa e desenvolvimento, mantendo a proporção investida nos últimos anos. A relação de profissionais envolvidos diretamente com P&D é ainda maior: beira os 10% do quadro funcional. São 34 profissionais, entre mestres, bacharéis e técnicos. Outras 55 pessoas atuam indiretamente na área. “Não podemos parar de investir. A renovação tecnológica nesse segmento é tão rápida que o ciclo de vida de um produto se esgota em poucos anos”, diz Betiol.

A Bematech ocupou espaço no mercado de automação bancária nos anos 90 com a oferta de impressoras matriciais, que funcionam com cabeçotes de impressão e tinta. No final da década surpreendeu o mercado com o lançamento da tecnologia de impressão térmica, algo então inexistente no Brasil. Ela funciona através do acionamento de pequenos pontos que “queimam” o papel. Assim apenas o papel se move e podem ser impressos gráficos, além de letras e números. Com menos partes móveis o custo de operação é menor. A máquina é também mais rápida, silenciosa e confiável que sua antecessora. Um sucesso. Hoje em dia essas impressoras dominam o mercado de automação bancária. Passaram a ser utilizadas também na linha de produtos para automação comercial, o outro filão descoberto pela companhia.

Mais uma vez o senso de oportunidade apontou o caminho certo para a Bematech. Numa época em que as soluções para automação comercial eram importadas e dimensionadas para os grandes varejistas, a empresa mirou nos comerciantes menores e acertou em cheio, provocando uma revolução no pequeno varejo ao oferecer tecnologia para todas as áreas de negócios. Os clientes puderam contar com a possibilidade de realizar pagamentos com cartões de débito, por exemplo. Os comerciantes, através da sistematização das informações, ganharam eficiência para a gestão do negócio. O sucesso maior foi alcançado no segmento de impressoras fiscais. A Bematech provocou uma verdadeira revolução nesse mercado ao apresentar, em 2004, uma impressora térmica cuja segunda via do



Produtos para automação comercial e a impressora fiscal MP – 2000 TH FI (no fundo, à direita): inovação de ruptura.



BEMATECH

Sede: Curitiba (PR)

Fundação: 1990

Faturamento: R\$ 143 milhões (2005)

Funcionários: 390

Funcionários alocados em P&D: 34

Investimento em P&D: 5,5% do faturamento

Patentes: 8

Marcas registradas: 19

Principais inovações: impressoras fiscais com segunda via eletrônica e impressoras térmicas para automação bancária e comercial

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Produto

Participação em programas do IEL: Cooperação internacional e Gestão para executivos e dirigentes

Responsável pela área de P&D:

Alexandre Santos Hara

alexandre.hara@bematech.com.br

www.bematech.com.br



Fábrica em Curitiba: 100 artigos em linha de produção e média de 1,6 produto novo lançado por mês

“Nossa proposta é gerar o que chamamos de inovação de valor, aquela que o cliente percebe e paga por ela



Wolney Betiol
diretor de assuntos estratégicos

documento gerado, destinada ao fisco, é armazenada em meio eletrônico, num cartão de memória, ao invés de papel. Entre o início do projeto e a homologação do equipamento junto às agências competentes transcorreram quatro anos. “Este é um desenvolvimento muito importante, pois se trata de uma inovação de ruptura, capaz de mudar os rumos desse mercado. Esperamos um retorno muito grande”, diz Alexandre Santos Hara, gerente de P&D da Bematech.

Para os comerciantes, a nova tecnologia não significa apenas economia de papel de impressão. A legislação determina que as bobinas com as informações fiscais sejam guardadas por cinco anos, o que causa um problema de bom tamanho para as empresas. O comerciante pode consultar as informações, o que torna a máquina uma ferramenta de gestão, mas não há possibilidade de alterar dados. Para os fiscais da Receita as vantagens são mais do que óbvias. A facilidade, a comodidade e a segurança em analisar informações no computador são infinitamente maiores do que em bobinas de papel. O produto, chamado Impressora Fiscal Térmica MP – 2000 TH FI, foi vencedor da etapa regional Sul do Prêmio Finep de Inovação Tecnológica em 2005. A Bematech agora busca homologá-lo em outros países da América do Sul – a empresa possui filiais na Argentina, nos Estados Unidos e em Taiwan e pretende obter 20% de seu faturamento com exportações nos próximos anos.

Betiol entende que a missão da Bematech é se tornar uma empresa global através da inovação contínua. Dentre os principais desafios estão a busca por mais conectividade aos produtos e a introdução de tecnologia de semicondutores, através de circuitos integrados dedicados. As tendências mundiais são seguidas de perto, tais como uso da internet, *wireless* (tecnologias sem fio) e *smart tags* (etiquetas inteligentes). As subsidiárias no exterior e a rede de revendas e assistência técnica em vários países servem de antenas para captação dessas tendências. A Bematech também estruturou uma rede de parceiros para o desenvolvimento de aplicativos, a Bematech Software Partners, e criou a Universidade Bematech, que treina colaboradores, revendedores e parceiros e oferece capacitação aos clientes. Para estes a universidade oferece conteúdo relacionado a conceitos de varejo e técnicas de administração, com o objetivo de que melhorem a gestão de seus negócios.

De um modo geral, as inovações caracterizam-se pela introdução de novos produtos e processos de produção e novas formas de organização econômica.

Luiz Martins Melo

Companhias obtêm vantagem competitiva através de ações de inovação. O enfoque da inovação em seu sentido amplo inclui novas tecnologias e novas maneiras de fazer coisas.

Michael Porter

Inovação tecnológica de produto: implementação/comercialização de um produto com características de funcionamento melhoradas, de modo a dar origem a serviços objetivamente novos ou melhorados.

Inovação tecnológica de processo: implementação/adoção de métodos de produção ou distribuição novos ou significativamente melhorados.

Inovação organizacional: abrange a introdução de estruturas organizacionais significativamente alteradas, a implementação de técnicas avançadas de gestão e a implementação de orientações estratégicas empresariais novas ou substancialmente alteradas.

Manual de Oslo

BIOMM

Biotecnologia

O seu capital é o conhecimento

Dona de um rico acervo de tecnologias e patentes, a companhia atua em toda a cadeia produtiva de medicamentos

A Biommm é uma empresa de biotecnologia sem fábrica. O seu capital é o conhecimento em biotecnologia e em negócios e a experiência de mercado. Sediada em Belo Horizonte, a empresa desenvolve processos para a produção de proteínas terapêuticas recombinantes, tecnologia própria para o desenvolvimento de medicamentos como insulina e diversos tipos de vacinas, por exemplo. Uma das estratégias da Biommm é um constante intercâmbio tecnológico com empresas e universidades de todo o mundo, o que resulta na criação de redes de inovação. “Atuamos na cadeia produtiva que vai da descoberta do medicamento à farmácia”, diz Luciano Vilela, diretor de tecnologia. Seus clientes são países, grupos empresariais ou indústrias farmacêuticas interessados em implantar fábricas como, por exemplo, de hormônio para crescimento. “Os contratos envolvem valores que podem chegar a US\$ 200 milhões, afirma Vilela, que invoca as regras da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) para manter os clientes no anonimato. Desde 2002 a empresa passou a ser listada na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e tem mais de 500 acionistas. Recentemente, todos foram comunicados – por meio de publicação de fato relevante – que a Biommm está em fase final de negociação com um cliente na Ásia.

A chave para os negócios da Biommm é o domínio tecnológico, no caso a receita e a descrição do processo de produção de proteínas por DNA recombinante. Aos investidores interessados a empresa repassa a tecnologia de produção, orienta na compra dos equipamentos e nas obras de construção civil, treina e qualifica os funcionários, implementa métodos de controle de processos, entre outros. “Isso tudo vira um projeto. A tecnologia é transferida para o cliente e para a planta. Ao final, fazemos o *start up* da empresa. Os contratos são individuais e somos remunerados pelas licenças e *royalties*.”

A experiência da Biommm se justifica: a empresa é um *spin off* da Biobrás, empresa biofarmacêutica instalada em Montes Claros, Minas Gerais, fundada em 1971, cuja fábrica foi vendida para a dinamarquesa Novo Nordisk em 2001. A Biobrás, que nasceu praticamente incubada na Escola de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, se tornou a quarta maior produtora de insulina para diabetes em todo o mun-

do. Quando vendida, detinha 80% do mercado privado de medicamentos no Brasil, fornecia para países da Europa, Ásia e América do Sul e chegou a contar com 500 funcionários. A decisão da venda foi estratégica, revelou na época Guilherme Emrich, um dos fundadores da Biobrás. A intenção era concentrar na Biommm, criada na mesma época da venda, o desenvolvimento tecnológico, a comercialização internacional e licenciar para terceiros a produção. Assim, os pesquisadores, o laboratório de pesquisas em Montes Claros, as patentes e a experiência em mais de 30 anos de pesquisa em biotecnologia em negócios internacionais passaram a integrar a Biommm. A estrutura de capital manteve-se semelhante à da antecessora. Ao ingressar na Bolsa, a Biommm obedeceu a uma exigência da legislação que obriga uma empresa resultante de um processo de cisão a abrir seu capital por um período de no máximo 60 dias.

Entre as patentes incorporadas pela Biommm está a de um novo método para produzir insulina artificial utilizando tecnologia do DNA recombinante, a partir da modificação genética da bactéria *Escherichia coli*, comum na flora intestinal humana, para torná-la capaz de sintetizar o hormônio. O novo processo permitiu fabricar insulina sem a utilização do pâncreas animal, matéria-prima de difícil obtenção no mercado – somente no Brasil eram consumidas aproximadamente 2.000 toneladas por ano, originadas de aproximadamente 20 milhões de porcos. A patente da insulina é uma das cerca de 20 que possui em países como Estados Unidos, Rússia, Índia, Comunidade Européia e Brasil. A empresa também é conhecida por ter desenvolvido a única vacina contra a leishmaniose do mundo. A doença provoca febre de longa duração e, quando não tratada, pode matar a pessoa infectada no período de um a dois anos depois do aparecimento dos sintomas.



Através de pesquisa do DNA a empresa cria processos para produção de proteínas que dão origem à insulina e a vários tipos de vacinas

BIOMM

Sede: Belo Horizonte (MG)

Fundação: 2002

Faturamento: US\$ 1 milhão (2005)

Funcionários: 15

Funcionários alocados em P&D: 8

Patentes: 20

Principal inovação: desenvolvimento de processos para a produção de proteínas terapêuticas recombinantes

Responsável pela área de P&D:

Luciano Vilela

luciano@biomm.com

www.biomm.com

O grande salto inovador é a venda do conhecimento



Luciano Vilela
diretor de tecnologia

BOSCH

Autopeças

Uma revolução na indústria automobilística

Grupo inova desde os primórdios do setor no mundo e no Brasil, onde teve atuação decisiva para o desenvolvimento da tecnologia flex fuel

No início houve enorme resistência no mercado ao flex fuel, chegaram até a desdenhar da tecnologia



Fábio Ferreira
gerente de desenvolvimento de produto

A história da Robert Bosch está intimamente ligada à história do automóvel. O grupo alemão que começou como uma oficina de reparos em 1886 criou as velas de ignição, os freios ABS e a injeção eletrônica, entre muitas outras inovações que marcaram a trajetória da indústria automotiva. Hoje em dia é o maior fornecedor independente de autopeças do planeta e também atua na produção de bens de consumo, tecnologia de construção e tecnologia industrial. O peso da inovação nos negócios do grupo pode ser medido pelos investimentos em pesquisa e desenvolvimento: cerca de 2,9 bilhões de euros em 2005, equivalentes a 7% do faturamento global, que somou 41,5 bilhões de euros no ano. Nada menos que 2.800 patentes foram registradas pela empresa somente em 2005. A companhia está no Brasil desde 1954, quando chegou para pegar o bonde da indústria automobilística que começava a entrar nos trilhos. E ela não apenas pegou o bonde mas também tem tido participação importante em sua condução. Um exemplo: a Bosch foi a primeira a desenvolver um sistema de injeção eletrônica de combustível que equipou um automóvel brasileiro, o Gol GTI modelo 1989, da Volkswagen.

Mas uma das melhores amostras da influência da Bosch nos destinos do setor automotivo é o pioneirismo na pesquisa e desenvolvimento do motor flexível, capaz de funcionar com gasolina, álcool ou com os dois combustíveis misturados em qualquer proporção. Oito em cada dez automóveis produzidos no Brasil em 2006 saíram das fábricas equipados com o sistema. A tecnologia alterou profundamente a relação que os consumidores têm com o combustível, pois passaram a ter a opção de utilizar o que melhor convier do ponto de vista de preço. A possibilidade de escolha e a economia advinda dela explicam o sucesso dos carros equipados com motores conhecidos como flex fuel. Mas o que hoje parece de uma obviedade cristalina, nem sempre foi visto com a mesma clareza.

As pesquisas em torno de motores flexíveis começaram a surgir nos Estados Unidos nos anos 80, quando o governo estimulou o uso de combustíveis alternativos como o metanol e o etanol. No início dos anos 90 surgiram os primeiros carros fabricados em série capazes de



funcionar com gasolina pura ou misturas de até 85% de álcool e 15% de gasolina. Porém, nos Estados Unidos, a tecnologia é praticamente limitada a frotas cativas. No Brasil, nesses tempos, o problema do álcool era a credibilidade. Graças aos incentivos do Pró-Álcool, muitos carros a álcool rodavam no país, mas sucessivas crises de abastecimento geraram insegurança entre os consumidores e as montadoras praticamente reduziram a zero a produção. A solução para a instabilidade de fornecimento de álcool, pensou-se, seria adaptar carros a álcool para também receberem gasolina. A idéia começou a tomar forma entre um pequeno grupo de engenheiros da divisão de sistemas a gasolina da Bosch, em Campinas (SP). Uma das atribuições dessa área na época era realizar um trabalho de pesquisa e desenvolvimento que resultasse em componentes para motores a álcool.

A grande questão técnica que se impunha inicialmente era se a água da composição do álcool hidratado se misturaria à gasolina ou se formaria fases, ficando separada no tanque, prejudicando o funcionamento do motor. Uma pesquisa iniciada pela Bosch em 1991 dirimiu as dúvidas, mostrando ser viável a mistura. Esse estudo foi publicado e posteriormente utilizado por outros fabricantes de sistemas flex. O passo seguinte foi desenvolver um protótipo, no qual foram utilizados materiais mais resistentes e adequados os sistemas de ignição, partida e as velas para o uso dos combustíveis. A análise de qual mistura de combustível é queimada era feita por um sensor, e um software adaptava automaticamente todas as funções de gerenciamento do motor

Bico injetor: oito em cada dez automóveis produzidos no país podem rodar com mistura de álcool e gasolina



Sede: Campinas (SP)

Fundação: 1954

Faturamento: R\$ 4 bilhões (2005)

Funcionários: 11.700

Investimentos em P&D: 4% do faturamento

Patentes: 72 mil (*)

Principais inovações: sistema flex fuel, sistema de injeção eletrônica

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Produto

Responsável pela área de P&D:

Fábio Ferreira (Sistemas a Gasolina)

Obs.: dados referentes ao Brasil;

(*) no mundo

www.bosch.com.br

para ajustar desempenho, consumo, segurança e emissão de poluentes. Em 1994 o primeiro protótipo, um carro modelo Ômega, da GM, ficou pronto e rodou mais de 100 mil quilômetros até ser desmontado e constatado o bom estado das peças do motor. O flex fuel estava tecnicamente aprovado, mas para que a inovação ganhasse o mercado ainda era necessário que montadoras e governo acreditassem na viabilidade comercial da tecnologia.

As montadoras teriam que investir no desenvolvimento de novos carros para utilizar o sistema, e não viam apelo mercadológico suficiente que justificasse a investida, conta Fábio Ferreira, gerente de desenvolvimento de produto da divisão de sistemas a gasolina da Bosch. Os ventos começaram a mudar por volta do ano 2000, quando a queda do preço do álcool estimulava usuários a converter motores ou então a fazer o “rabo de galo”, mistura de álcool à gasolina que resulta em prejuízo de desempenho e do próprio motor. O fator decisivo aconteceu em 2002, quando o governo resolveu reduzir o Imposto sobre Produtos Industrializados para o carro flex, equiparando-o ao do carro a álcool. Com a redução, as montadoras passaram a ter margem para

Divisão de sistemas diesel, em Curitiba: ampliação recente e novas pesquisas com biodiesel



a amortização dos investimentos necessários e adotaram a tecnologia flex de vários fornecedores que então já a ofereciam, entre eles a Bosch.

“A equipe de engenheiros que investiu nesse projeto, que foi totalmente executado no Brasil, por brasileiros, teve visão à frente do seu tempo”, registra Ferreira. A *expertise* da equipe da Bosch tornou o Brasil o centro de competência mundial da Bosch para o álcool, e engenheiros brasileiros correm o mundo para difundir conhecimentos sobre o tema. A empresa foi adiante e desenvolveu, pouco mais tarde, o sistema batizado de tri fuel, que associa gasolina, álcool e gás natural. Apesar de projetos como esses, no Brasil os investimentos em pesquisa e desenvolvimento ficam abaixo da média global do grupo. Direcionados principalmente ao desenvolvimento de produtos, envolvem cerca de 4% do faturamento (no mundo são 7%), volume ainda assim bastante alto para os padrões brasileiros.

Uma das divisões com forte atuação no Brasil, a de sistemas diesel, com fábrica em Curitiba, fornece sistemas de injeção que equipam 95% dos veículos a diesel em circulação no país, segundo a empresa. Ali a busca por soluções em combustíveis alternativos também é intensa, e um grupo de engenheiros do centro de pesquisas desenvolve aplicações específicas para o biodiesel, combustível obtido a partir de óleos vegetais. A unidade de Curitiba teve uma grande ampliação entre 2003 e 2005, passando de 3.000 para 4.700 funcionários. Passaram a ser fabricados na unidade paranaense sistemas que atendem a padrões americanos de emissão, que até então só eram produzidos na Alemanha, nos Estados Unidos e no Japão. Dentro da área automotiva o grupo alemão ainda atua no Brasil com sistemas de chassis, o que inclui desenvolvimento e produção de freios; na produção de peças e sistemas computadorizados para o mercado de reposição, e produz CD players, DVDs, monitores e outros aparelhos de entretenimento para veículos. Também fabrica no país ferramentas elétricas, aquecedores de água a gás, máquinas para embalagens e sistemas de segurança, como detectores de movimento e alarmes de incêndio. Apesar de todo esse portfólio, as operações no Brasil representam apenas cerca de 3,5% dos negócios globais do grupo.



Peças produzidas pelo grupo: maior fornecedor independente de autopeças do mundo

BRAPENTA

Equipamentos Eletrônicos

A importância dos bons parceiros

Sem disponibilidade de recursos para P&D, produtora de detectores de metais estreitou laços com institutos de pesquisa e clientes e conquistou liderança

Parcerias podem multiplicar os recursos para que uma empresa de pequeno porte como a Brapenta se destaque em desenvolvimento tecnológico



Martín Izarra
diretor geral

O engenheiro eletrônico Martín Izarra construiu um currículo profissional invejável. Participou, por exemplo, da criação da área de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia eletrônica do grupo General Dynamics na Argentina, onde soluções desenvolvidas foram depois levadas para os Estados Unidos. Entre outras atividades, também gerenciou os projetos de automação na AEG-Brasil. A experiência acumulada lhe deu a confiança necessária para iniciar um empreendimento próprio, e o engenheiro fundou em São Paulo uma fábrica de detectores de metais voltados a aplicações industriais a partir de tecnologia comprada na Argentina, seu país de origem. Mas uma crise já nos primeiros anos deixou claro para o empresário que não bastaria simplesmente ter acesso à tecnologia, ainda mais nesse ramo de equipamentos eletrônicos. Seus produtos e processos logo se tornaram obsoletos, e Izarra tomou uma decisão acertada que lhe valeria, mais tarde, a liderança do mercado latino-americano e uma posição de destaque mundial em seu segmento. “Decidimos que desenvolveríamos nossa própria tecnologia”, conta.

O sucesso da empreitada não dependeu apenas da decisão do que fazer, mas também do modo como se resolveu fazer. Pequena e sem grande disponibilidade de recursos, a Brapenta teve como solução buscar parcerias. Izarra estreitou laços com associações de classe, como Anpei e Fiesp; instituições acadêmicas, como USP e Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA); organismos de financiamento, como a Finep e o Bndes, e instituições como Sebrae e CNPq. Os clientes também se transformaram em parceiros de pesquisas, cedendo suas instalações para testes dos maquinários e ganhando em troca preços melhores na compra dos equipamentos. Para se ter uma idéia da eficiência das parcerias, as que resultam em transferência tecnológica para a empresa diminuem em até dez vezes os custos dos projetos.

Assim a Brapenta prosperou. Seus detectores de metais estão entre os de maior valor agregado do mercado e são constantemente melhorados pela área de P&D da companhia. As vendas são feitas sob encomenda para algumas das maiores empresas do Brasil e do mundo. Cerca de 90% do faturamento provém de produtos lançados nos últi-



Frigoríficos estão entre os principais usuários das soluções desenvolvidas pela empresa

mos três anos. A Brapenta também dá grande importância às análises dos distribuidores internacionais, que sempre apontam as tendências de mercado no exterior. A empresa está presente em 18 estados brasileiros, tem 11 distribuidores no exterior e equipamentos instalados em 20 países. Os detectores de metais são utilizados por produtores de carne de avestruz a fabricantes de chips, num total de 200 diferentes segmentos industriais atendidos. Para várias indústrias, como de alimentos, produtos químicos e fármacos, a detecção de resíduos metálicos provenientes da matéria-prima ou do processo produtivo é indispensável para o controle da qualidade.

Para assegurar amplo controle de qualidade na separação de metais nos produtos dos clientes, a Brapenta desenvolveu uma tecnologia baseada na técnica DSP (sigla em inglês para Processamento de Sinais Digitais). Como de praxe, à base de parcerias. O desenvolvimento foi realizado com o ITA e com o apoio das bolsas RHAIE (Recursos Humanos para Áreas Estratégicas) do CNPq. A tecnologia foi transferida e o protótipo do novo detector de metais pôde ser construído pela área de P&D da empresa. O domínio da tecnologia também possibilitou que a plataforma DSP servisse de base para um outro produto, o controlador dinâmico de peso para produtos em alta velocidade. Trata-se de um software capaz de separar produtos com peso determinado, como, por exemplo, coxas de frango necessárias para completar uma bandeja de um quilo. Ao oferecer detectores de metais e controladores dinâmicos de peso em um mesmo sistema a companhia acabou conseguindo se diferenciar da concorrência internacional. A integração das funções facilita a instalação e o controle, e o produto conquistou clientes no exterior do porte da Procter & Gamble, por exemplo. A plataforma DSP servirá ainda de base para produtos que serão lançados até 2008. O trabalho valeu a conquista do Prêmio Finep de Inovação Tecnológica 2002 – etapa Nacional, na categoria Pequena Empresa.



Sede: São Paulo (SP)

Fundação: 1979

Faturamento: R\$ 10 milhões (1995)

Funcionários: 50

Funcionários alocados em P&D: 7

Investimentos

em P&D: 10% do faturamento

Patentes: 2

Marcas registradas: 3

Principais inovações: sistema de detecção de metais e controle de pesos dinâmicos

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2002, Pequena Empresa

Responsável pela área de P&D:

Sebastião Izarra

sizarra@brapenta.com

www.brapenta.com.br

O pioneirismo veio de berço

A empresa já nasceu desenvolvendo tecnologias, e quase metade das vendas vem de produtos lançados há menos de cinco anos

A BrasilSat é inovadora não só porque investe em P&D, mas porque o estímulo à atitude de inovar está permeado por toda a companhia



Emilio Abud Filho
diretor de tecnologia

Certas empresas parecem ter em seu DNA o gene do pioneirismo. É o caso da BrasilSat, uma empresa de capital 100% nacional que já nasceu lançando tecnologias inovadoras para o setor de telecomunicações. Em 1974, ano de sua fundação, quando ainda ostentava o nome de Harald, ela criou para a Telepar (atual Brasil Telecom) uma antena de transmissão e recepção helicoidal cujo projeto permitiu o uso de sistemas com 64 canais de voz, numa época em que o padrão era de somente 24 canais. No ano seguinte, deu início a pesquisas visando a produção de refletores passivos de SHF (*Super High Frequency*) para repetição de sinais de microondas em substituição aos similares importados. A iniciativa faz com que, ainda hoje, a BrasilSat seja a única fabricante nacional desses equipamentos. Pouco tempo depois, a empresa lançou um modelo de torre para aplicação em telecomunicações mais rígida e menos pesada, proporcionando economia em sua fabricação, transporte e instalação.

Esses são apenas alguns produtos reveladores do “espírito” inovador da BrasilSat, que em três décadas de existência obteve 30 registros de patentes junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Focada no fornecimento de soluções integradas de infra-estrutura para sistemas de transmissão de telecomunicações, a empresa tem várias linhas de produtos, dentre as quais destacam-se antenas para telecomunicações, conectores coaxiais para radiofrequência, componentes passivos de microondas, torres e postes metálicos, *shelters* de concreto e de alumínio, multiplexadores de quatro, 10 e 30 canais e equipamentos repetidores celulares. Recentemente, a empresa introduziu no mercado soluções para presídios de alta segurança utilizando celas pré-fabricadas de concreto e sistemas bloqueadores de telefones celulares.

De acordo com Emilio Abud Filho, diretor de tecnologia da companhia, para ser bem-sucedido em um mercado tão competitivo e tecnologicamente dinâmico como o de telecomunicações são fundamentais os maciços investimentos em pesquisa e desenvolvimento, em torno de R\$ 6 milhões por ano. “Se considerarmos todo o *mix* comercializado pela BrasilSat podemos dizer que 45% do faturamento anual teve sua

origem em produtos introduzidos nos últimos cinco anos”, afirma Abud Filho. E acrescenta: “Se particularizarmos nossa análise no segmento de equipamentos eletrônicos de radiofrequência, no qual o conteúdo tecnológico é maior e mais dinâmico ainda, 100% da receita está associada aos produtos lançados nos últimos dois anos”.

Esse fôlego inovador só é possível graças ao alto nível da equipe de P&D, composta por 52 funcionários, que dispõem de laboratórios e campos de prova de última geração. Os pesquisadores estão divididos em quatro grupos distintos: projeto mecânico, de equipamentos eletrônicos de radiofrequência, de estruturas verticais metálicas e infra-estrutura civil e projeto eletromagnético de antenas e componentes de onda guiada. Além desses, está sendo criado um quinto grupo, voltado a atender a unidade de negócios de conectores automotivos. “Do ponto de vista da estrutura organizacional, essas áreas de P&D são estrategicamente posicionadas para que possam efetivamente desempenhar o seu papel inovador e criativo”, destaca Abud Filho.

Com duas fábricas localizadas em Curitiba, totalizando 400 mil metros quadrados de área, e um escritório comercial em São Paulo, a BrasilSat desfruta de uma carteira de clientes com mais de mil nomes, dos quais 300 ativos nos últimos 12 meses. São operadoras de serviços de telecomunicações, redes de televisão, operadoras de serviço de TV por assinatura e internet *wireless* e fabricantes de equipamentos de telecomunicações, entre outros. Grandes corporações como Siemens, Alcatel, Ericsson, Motorola, Rede Globo e Petrobras fazem parte do rol de clientes da companhia, que pretende aproveitar o bom momento para expandir sua atuação para além-fronteiras. “Nossa atuação como empresa exportadora ainda é tímida, mas estamos realizando esforços para aumentar nossa presença na América Latina”, conta o diretor. “Como resultado tivemos uma participação de 6% das exportações sobre nossa receita. É um bom começo.”



Antena para telecomunicações (esq.) e sistema para presídios de alta segurança: mercado dinâmico



Sede: Curitiba (PR)
Fundação: 1974
Faturamento: R\$ 97,2 milhões (2005)
Funcionários: 720
Funcionários alocados em P&D: 52
Investimentos em P&D: 6,5 % do faturamento
Patentes: 30
Marcas registradas: 15
Principais inovações: torres de peso reduzido e menor custo, antenas de comunicação terrestre ponto a ponto com óptica de alta eficiência, celas prisionais pré-fabricadas e sistema bloqueador celular com antena de feixe formatado
Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2002, Produto
Responsável pela área de P&D: Emilio Abud Filho
tecnologia@brasilSAT.com.br
www.brasilSAT.com.br

De seguidora a supridora de tecnologia

A estratégia era incorporar rapidamente as inovações mais importantes que surgem em seu setor, mas agora ela quer ser protagonista do processo

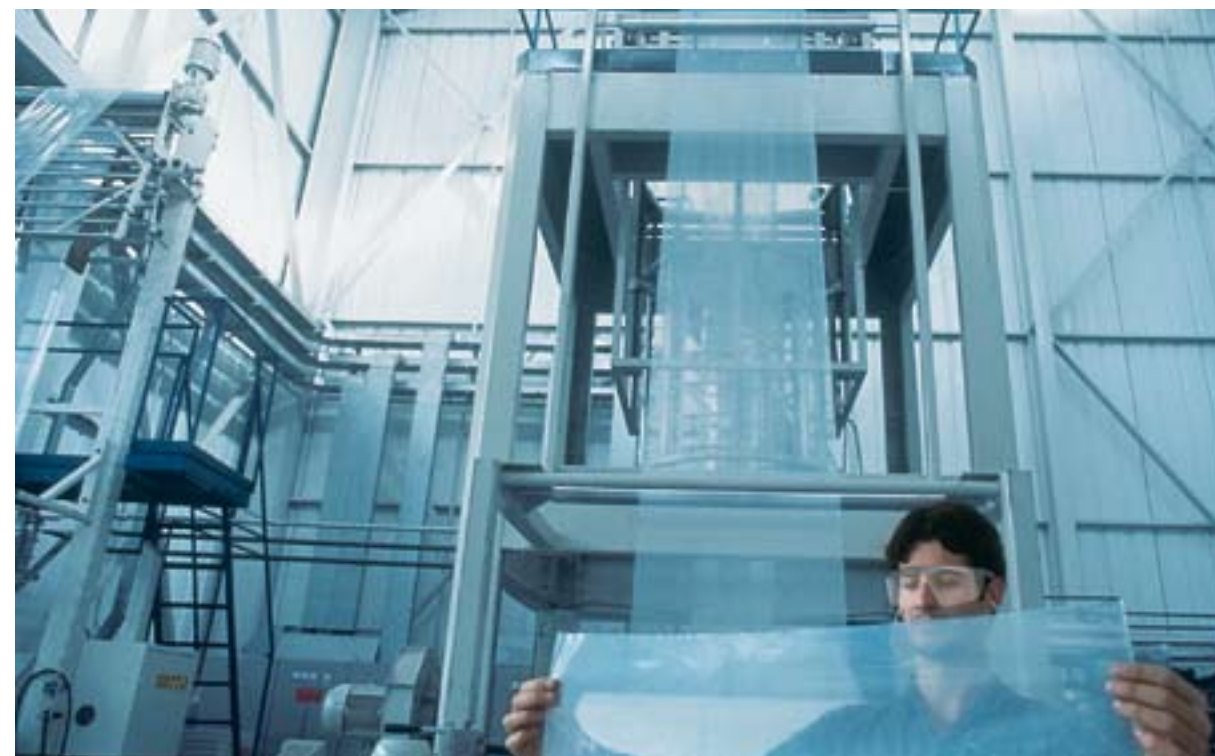
Desenvolvemos vários projetos em parceria com clientes e fornecedores, que enxergam a Braskem como fonte de competências para atingir novos mercados



Luis Fernando Cassinelli
diretor de tecnologia e inovação

A Braskem é uma companhia gigantesca, com 14 unidades industriais, que produz, vende e entrega mercadorias suficientes para movimentar mais de R\$ 40 milhões por dia. Controlada pelo Grupo Odebrecht, fruto da consolidação de várias empresas de primeira e segunda gerações do setor petroquímico, a empresa ostenta um faturamento anual superior a R\$ 15 bilhões, sendo que o grosso da receita advém de *commodities* como insumos básicos para produção de plásticos e as resinas termoplásticas polipropileno, polietileno e PVC. Mas nem só da fabricação de altos volumes de *commodities* é feita a história da Braskem. É que apesar de boa parte da tecnologia desse setor ser dominada há muito tempo, ele tem lá os seus segredos, e oferecer produtos com pequenas vantagens em relação à concorrência pode fazer uma diferença muito grande. Um exemplo: 16% do que foi vendido em 2005 por uma das unidades da empresa, a Poliolefinas, eram produtos desenvolvidos nos últimos dois anos. Se o percentual parecer pequeno a alguém, a receita de R\$ 600 milhões advinda exclusivamente desses produtos deixa mais claro o papel da inovação nos negócios da companhia. Mas essa pode ser apenas a ponta do iceberg.

Nos artigos petroquímicos básicos há muito pouco a se inovar, mas em alguns segmentos tradicionais ainda há bom espaço para pesquisa e desenvolvimento. A atividade gera os chamados produtos customizados, com algum pequeno diferencial ou aplicação específica. É o caso da resina especial criada pela Braskem para produção de embalagens mais transparentes para feijão. Os consumidores aprovaram a inovação porque gostam de ver o que estão levando para casa, segundo comprovou o teste dos supermercados. O feijão acondicionado nas embalagens antigas e menos transparentes só saiu das prateleiras depois que o produto com as embalagens novas acabou. Numa outra investida, a Braskem desenvolveu copos plásticos para requeijão, desbancando os tradicionais copos de vidro. Mas não é só. Um passo adiante no mundo do plástico e encontra-se a chamada terceira geração, na qual são produzidas as especialidades, artigos sofisticados que podem ter aplicações mais nobres em produtos de alto valor



Operário manuseia filme plástico no Centro de Tecnologia e Inovação em Triunfo: produtos customizados

agregado, como autopeças, aparelhos médicos e eletrônicos. É nessa frente que a Braskem vislumbra grandes possibilidades, com potencial para alterar radicalmente o foco de inovação da companhia.

Quando foi criada, em 2002, a empresa se posicionou como *fast-follower*, ou seguidora rápida. Isso quer dizer que ela se empenha em absorver tecnologias desenvolvidas no exterior assim que elas estejam disponíveis, principalmente por meio de licenciamentos. A partir de 2006, entretanto, busca marcar uma posição de supridora de tecnologias. Para isso, reserva 15% de seu orçamento de pesquisa e desenvolvimento para pesquisas de prospecção de longo prazo. Na área de inovação da Unidade Poliolefinas, a que tem mais potencial e fica com 85% da verba de P&D da companhia, há 11 doutores trabalhando com o objetivo de pesquisar e desenvolver soluções para o futuro, mantendo estreitas relações com universidades e centros de pesquisa.

Um projeto na área de nanotecnologia, que resultou em patente depositada, é o melhor exemplo da cristalização dessa estratégia. Ele é desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e trata-se, grosso modo, da adição de uma argila especial com dimensões nanométricas a tipos diferentes de plástico, o que lhes confere novas propriedades e abre inúmeras possibilidades. A partir desses plásticos pode-se conseguir, por exemplo, estufas para agricultura que retêm mais calor, embalagens que aumentam o tempo de vida útil

Braskem

Sede: São Paulo (SP)

Fundação: 2002

Faturamento: R\$ 15,2 bilhões (2005)

Funcionários: 3.500

Funcionários alocados em P&D: 200

Investimentos em P&D:

1% do faturamento da Unidade Poliolefinas

Patentes: 140

Marcas registradas: 53

Principais inovações: nanocompósitos, copos de polipropileno

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2002, Grande Empresa; 2005, Processo

Responsável pela área de P&D:

Luis Fernando Cassinelli

luis.cassinelli@braskem.com.br

www.braskem.com.br



Copos descartáveis de polipropileno: em apenas dois anos, conquista de 40% do mercado nacional

dos alimentos, tanques de combustível para veículos mais baratos e que impedem a evaporação, entre muitas outras aplicações possíveis. Nesse projeto estão sendo investidos US\$ 3 milhões, em dois anos.

Confrontados com o faturamento bilionário da Braskem, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, cerca de R\$ 50 milhões anuais, podem parecer baixos. A proporção mais correta, entretanto, deve ser calculada em relação à Unidade Poliolefinas, segundo o diretor de tecnologia e inovação Luis Fernando Cassinelli, porque é nela que está concentrada a demanda para sua área. Nesse caso a razão fica por volta de 1% do faturamento, em sintonia com as principais empresas globais do setor, e mostra-se bastante eficaz: “A área entrega mais de R\$ 100 milhões por ano em resultados de projetos desenvolvidos”, contabiliza Cassinelli.

A Braskem mantém cerca de 200 pessoas trabalhando em tempo integral na atividade, e possui centros de Tecnologia e Inovação em Triunfo (RS), São Paulo e Camaçari (BA), além de sete plantas-piloto que reproduzem processos industriais. As principais parcerias com universidades e institutos de pesquisa são com as federais do Rio Grande do Sul, São Carlos, Bahia e Paraíba, além de PUC-RS, Universidade Luterana do Brasil (Ulbra) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Dentro do conceito de inovação expandida, que abarca as parcerias, a Braskem também se destaca pelo trabalho que realiza em conjunto com fornecedores e clientes. Os centros de desenvolvimento atuam



Área de pesquisa e desenvolvimento: 200 pessoas alocadas e R\$ 100 milhões em resultados por ano

para atender demandas de produtores finais de plásticos, como a realização de ajustes na produção e a caracterização de determinados produtos, além de facilitar o acesso a mercados internacionais. Mas um dos casos mais notórios de envolvimento com outros elos da cadeia produtiva para viabilizar economicamente uma inovação foi em torno do projeto de desenvolvimento de copos descartáveis de polipropileno. A inovação valeu o Prêmio Finep de Inovação Tecnológica em 2005.

A Braskem não atuava nesse mercado porque os copos plásticos são normalmente produzidos com poliestireno, uma resina que a companhia não produz. A partir do desenvolvimento de um catalisador a empresa conseguiu um tipo de polipropileno resistente a altas temperaturas. Os copos feitos com ele podem ir ao forno de microondas, são resistentes e transparentes. Seria perfeito se as máquinas capazes de fabricar os copos não fossem tão caras e tivessem que ser importadas. A solução, heterodoxa, foi firmar uma parceria com a catarinense Zanatta, que resultou na empresa NTS. Ela fabrica máquinas mais baratas e as fornece em regime de comodato para os transformadores interessados. Mais de 20 máquinas foram entregues, e como resultado, em dois anos, os copos de polipropileno da Braskem conquistaram 40% do mercado. Numa segunda etapa a NTS desenvolveu máquinas para a produção de copinhos para café. Em 2006 as máquinas começaram a ser exportadas, iniciando a carreira internacional do novo produto.

O mamão de bom tamanho

Primeiro híbrido do tipo formosa no país resultou numa fruta menor, mais doce e melhor adaptada que a produzida a partir de sementes importadas

De um lado o mamão formosa pesando, em média, dois quilos e meio. De outro, o papaia, mais doce e menor, com cerca de meio quilo. Nos supermercados e nas feiras eram apenas essas as opções da fruta, mas uma parceria entre pesquisadores da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e técnicos da empresa capixaba Caliman Agrícola está abrindo um novo espaço no mercado. Após sete anos de pesquisas eles conseguiram criar a primeira semente híbrida de mamão do tipo formosa no país. A criação é uma fruta com peso médio de 1,2 quilo e cerca de 20% mais doce que o formosa comum. Assim o sabor se assemelha ao do papaia, e por isso acredita-se que terá boa aceitação entre os consumidores. Para os fruticultores a variedade UENF-Caliman 01, também conhecida como Calimosa, é uma novidade alvissareira. Até então todos os pomares de formosa do país eram plantados com sementes trazidas de Taiwan, consumindo US\$ 2 milhões em importações. A nova semente é capaz de substituir boa parte ou mesmo toda a produção brasileira de formosa, caso haja interesse. Além de um novo apelo comercial, o Calimosa oferece vantagens técnicas. “A produção da semente híbrida no Brasil livrará o país da importação de doenças”, diz Francisco Faleiro, diretor comercial da Caliman.

O novo cultivar foi obtido por meio de técnicas de melhoramento genético: os cientistas utilizaram no cruzamento uma matriz do grupo formosa e outra do grupo solo. As duas matrizes são nacionais, o que resulta na adaptabilidade da semente a condições de cultivo no país e em regiões do mundo com condições semelhantes. Os cruzamentos são realizados manualmente, fator que resulta em sementes com 100% de garantia de produção de plantas da cultivar híbrida. Outra vantagem é o maior rendimento de frutos no padrão de exportação, com cerca de 25% a mais no teor de sólidos solúveis – esse parâmetro é associado à já citada doçura extra da fruta. Os investimentos para o desenvolvimento da semente consumiram cerca de um milhão de reais. O projeto contou com financiamento da Finep e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

A Caliman é uma das maiores produtoras e exportadoras de mamão do país. Desde 1994 comercializa suas frutas na Europa, e quatro



anos mais tarde começou a embarcá-las para os Estados Unidos e o Canadá. O volume exportado gira em torno de 12 mil toneladas por ano, o que representa cerca de 30% do que o Brasil entrega no exterior. “A conquista do mercado internacional deveu-se em boa parte ao forte investimento em pesquisa, que permitiu a produção de um mamão que atendesse às rígidas exigências dos compradores estrangeiros”, diz Faleiro. “Fazemos pesquisas sobre melhoramento genético, nutrição, controle fitossanitário, equipamentos, preparo de solo e plantio”. A produção do Calimosa tem grande potencial para elevar a fatura externa.

Além do trabalho com a UENF a Caliman desenvolve projetos com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP) e o Instituto Biodinâmico (IBD) – esta última é uma entidade voltada à certificação de produtos orgânicos. Com ela a empresa desenvolveu o mamão papaia orgânico, produzido sem agrotóxicos ou outros insumos químicos. Foi pioneira em cultivar comercialmente a fruta no país e é uma das poucas do mundo a explorar esse mercado. Fundada há pouco mais de 20 anos, a Caliman gera 800 empregos diretos e possui áreas de cultivo no Espírito Santo e no Rio Grande do Norte. A matriz é na Fazenda Santa Terezinha, no município de Linhares (ES). No estado nordestino a produção foi viabilizada graças a uma parceria com trabalhadores sem-terra, que atualmente cultivam o mamão em cinco assentamentos. Em 2005 a empresa produziu 18 mil toneladas da fruta.

Papaia tradicional (esq.) e sementes do novo híbrido brasileiro: alternativa às importações de Taiwan



Sede: Linhares (ES)

Fundação: 1984

Faturamento: R\$ 36 milhões (2005)

Funcionários: 800

Funcionários alocados em P&D: 5

Investimentos em P&D: 1,6% do faturamento

Patentes: 5

Marcas registradas: 2

Principal inovação: semente híbrida de mamão papaia UENF-Caliman 01

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Produto

Responsável pela área de P&D:

Geraldo Antonio Ferregueti

geraldo@caliman.com.br

www.caliman.com.br

A pesquisa viabilizou a conquista do mercado internacional, pois permitiu a produção de frutas adequadas a rígidos padrões de exigência

Francisco Faleiro
diretor comercial

EMBRACO

Máquinas e Equipamentos

O frio em seu estado da arte

O desenvolvimento de compressores para refrigeração cada vez menores, mais eficientes e ecologicamente corretos valeu a liderança mundial à organização

A Embraco é o que é e tem o tamanho que tem hoje em função da tecnologia que desenvolveu, e continua a inovar continuamente



Roberto Campos
diretor corporativo de tecnologia

Quando o Brasil foi sede da ECO-92, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, a emissão de gases CFCs (clorofluorcarbonos) passou a ser reconhecida como uma das principais causas da diminuição da camada de ozônio do planeta, gerando conseqüências dramáticas no equilíbrio térmico global. Até então, por desconhecimento científico e por falta de uma tecnologia adequada, os CFCs vinham sendo amplamente utilizados em equipamentos de refrigeração. E foi a Embraco, de Joinville (SC), naquele mesmo ano, em 1992, a pioneira no fornecimento em larga escala, em âmbito mundial, de compressores de refrigeração para gases alternativos aos CFCs. Essa inovação foi uma das mais marcantes de uma longa trajetória da Embraco em pesquisa e desenvolvimento, que a levou à liderança mundial na fabricação de compressores.

O nome Embraco nasceu em 1971, com a fundação da Empresa Brasileira de Compressores, em Joinville, por três fabricantes de refrigeradores: Consul, Springer e Prosdócimo. Nos idos de 70, o mercado nacional dependia da importação de compressores. A fábrica começou a operar em 1974, e em 1975 a capacidade de produção atingia 1 milhão de compressores/ano. A tecnologia empregada, porém, era dinamarquesa, o que implicava no pagamento de *royalties* e em limitações estratégicas para dominar o processo completo de produção.

Após pouco mais de uma década a Embraco lançava o seu primeiro compressor com tecnologia 100% nacional, e não parou mais. Alguns dos indicadores da vanguarda tecnológica conquistada pela organização podem ser avaliados pelo número de patentes: foram 573 cartas-patentes já recebidas no Brasil (101) e no exterior (472), de um total de 1.129 depósitos de patentes realizados entre 1983 e 2005. “A média de novos pedidos de patentes/ano pela Embraco é de 14 no Brasil e 80 no exterior”, afirma Roberto Campos, diretor corporativo de Tecnologia. Já o número de marcas registradas é de 24 no Brasil e 130 em 65 países.

Para alcançar essa posição num ambiente disputado por gigantes internacionais, a organização conta com 400 profissionais atuando em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sendo 240 deles no Brasil. Seu fa-

turamento líquido foi de R\$ 2,014 bilhões em 2005, dos quais 60% oriundos das atividades produtivas no Brasil. E o seu investimento anual em P&D atingiu 2,5% sobre as vendas líquidas, resultando em US\$ 13,6 milhões. Nesses valores estão incluídos custeio de salários, despesas em projetos, registros de patentes, treinamento e investimentos em infra-estrutura como laboratórios e softwares.



Teste de ruído de compressor: liderança mundial com tecnologia desenvolvida no Brasil

Mais do que um time de peso dedicado em tempo integral às atividades de desenvolvimento tecnológico, a Embraco contou também, desde 1982, com o aporte de convênios de cooperação técnica especialmente com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). “Boa parte da tecnologia própria que desenvolvemos para criar produtos ou proceder melhorias contínuas de nossos processos deve-se aos projetos conjuntos que operamos com a UFSC”, reconhece Campos. Foi exatamente em 1983, a partir do primeiro convênio com a universidade, que a Embraco criou a sua própria área interna de P&D. E em 1984, deu início ao projeto do primeiro compressor “100% Embraco”, lançado em 1987, com o nome de EM – Embraco Mini. As principais características do produto eram suas dimensões reduzidas, níveis menores de ruído e vibração e melhor eficiência energética, ou seja, maior produção de frio com menos consumo de energia.

Fruto da parceria Embraco-UFSC, foi inaugurado em março de 2006 o POLO – Laboratórios de Pesquisa em Refrigeração e Termofísica, uma iniciativa que congrega recursos humanos e tecnológicos num tripé que incluiu também a participação da Finep, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina (Feesc). Num prédio de 2,5 mil metros quadrados e cinco andares, integrado ao departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, foram instalados 15 laboratórios especializados, biblioteca, auditório e salas para professores, pesquisadores, técnicos e alunos em formação nos níveis de doutorado, mestrado e iniciação científica.

Os projetos que vêm sendo desenvolvidos pelo POLO incluem temas como perdas termodinâmicas do compressor, desenvolvimento de componentes específicos que possam melhorar a qualidade e o desempenho dos sistemas de refrigeração, desenvolvimento e aplicação de novos fluidos refrigerantes ambientalmente adequados e novas tecnologias capazes de permitir o desenvolvimento de produtos inéditos.

Laboratório em parceria com a UFSC: pesquisa em refrigeração e termofísica





Compressores para refrigeração: mesma quantidade de frio gerada com apenas metade da energia de 20 anos atrás

“Nosso relacionamento de longo prazo com universidades e centros de pesquisa tem sido uma fonte importante e diferenciada de geração de conhecimento e formação de profissionais altamente capacitados”, afirma o presidente da Embraco, Ernesto Heinzelmann.

A Embraco mantém cooperação tecnológica com universidades e centros de pesquisa do Brasil, dos Estados Unidos, da Alemanha, da França, da Finlândia, da Noruega, da Holanda, da China e do Japão. Ao todo, dispõe de uma rede de 37 laboratórios com equipamentos de última geração, sendo 13 no Brasil, 17 na Europa (oito na Itália e nove na Eslováquia), seis na China e um nos Estados Unidos, todos fornecendo suporte ao desenvolvimento tecnológico de novos produtos. Além da sede e do principal parque fabril em Joinville, a Embraco tem fábricas também na Itália, Eslováquia e China, e escritórios de vendas e assistência técnica nos Estados Unidos, no México e na Itália. Graças a uma forte estrutura de vendas e distribuição, atende a mais de 80 países, detendo um *market share* mundial de 20% do setor.

Reconhecida mundialmente como a líder na utilização eficiente de energia, a Embraco produz hoje compressores que consomem metade da energia quando comparados aos modelos de 20 anos atrás, que forneciam a mesma capacidade de refrigeração. Sistemas de refrigeração equipados com compressores Embraco têm recebido também prêmios no mundo inteiro: como nos Estados Unidos, com o “Super Efficient Refrigerator Program”; Japão, pelo mais baixo nível de consumo de energia; Brasil, onde todos os refrigeradores e freezers que detêm o “Selo de Eficiência Energética” são equipados com compressores Embraco, e na Europa, onde o primeiro freezer *no-frost* do mundo a alcançar a categoria “Classe A” em consumo de energia é acionado por um compressor Embraco. A mais recente inovação tecnológica em desenvolvimento pela Embraco é um microcompressor que, dentre suas aplicações, poderá ser utilizado em computadores portáteis, para remoção de frio. As dimensões do sofisticado produto são de 14 por 45 milímetros.



Sede: Joinville (SC)

Fundação: 1971

Faturamento líquido:

R\$ 2,014 bilhões (2005)

Funcionários: 10 mil

Funcionários alocados em P&D: 400

Investimento em P&D: 2,5% das vendas líquidas (2005)

Patentes: 573

Marcas registradas: 154

Principais produtos: compressores para refrigeração

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2001, Produto e Processo; 2004, Processo

Responsável pela área de P&D:

Roberto Campos

accs@embraco.com.br

www.embraco.com.br

EMBRAER

Indústria Aeronáutica

Combustível para se manter no alto

A inovação tem diversos significados para a companhia, e em todos os sentidos ela é fundamental para consolidar suas conquistas

O conceito de inovação tem múltiplos significados para a Embraer, empresa brasileira que é a quarta maior fabricante de aeronaves do mundo. Um desses sentidos pertence ao campo da “inteligência de mercado”. Fundada como empresa estatal em 1969 e privatizada em meados dos anos 90, tem sido pródiga em desenvolver produtos tailhados para necessidades de clientes que nem os próprios clientes nem a concorrência viam com clareza. O exemplo mais eloqüente é a família de jatos Embraer 170, 175, 190 e 195, com capacidade de 70 a 108 passageiros, que começou a sair da planilha há dois anos. Até então, a empresa produzia apenas jatos para aviação regional com no máximo 50 assentos. Mas a Embraer identificou uma necessidade não satisfeita: ou os clientes compravam aviões de grandes fabricantes, aqueles com mais de cem lugares, que freqüentemente voavam com capacidade ociosa, ou recorriam a aeronaves regionais, com até 50 poltronas.

O desenvolvimento dessa família de jatos, que custou US\$ 850 milhões, encarnou outras faces do conceito de inovação. Uma delas foi o uso de ferramentas de trabalho pioneiras, como a realidade virtual de alta capacidade. “Hoje todo mundo faz isso, mas na época do desenvolvimento do projeto éramos nós e mais algumas poucas grandes empresas do mundo”, diz Satoshi Yokota, vice-presidente industrial da companhia. Com essa tecnologia é possível desenvolver e modificar um avião, peça por peça, muito antes de se criar as primeiras maquetes e protótipos.

No Centro de Realidade Virtual da Embraer, projetam-se imagens tridimensionais dos projetos em tempo real numa tela de seis metros de comprimento por 2,45 metros de largura.

Minijato executivo Phenom 100: aposta em novo nicho de mercado



Uma terceira face da inovação atrelada ao projeto é a capacidade de juntar times de parceiros em nível mundial para desenvolver o produto ideal. No caso dos novos jatos, pelo menos 16 empresas envolveram-se nesse esforço coletivo. A nipônica Kawasaki e a belga Sonaca foram as parceiras selecionadas para fabricar as asas. A empresa espanhola Gamesa é a fornecedora da cauda. A francesa Latécoère produz certos pedaços da fuselagem. A GE, as turbinas. A alemã Liebherr, o trem de pouso. A Honeywell, os equipamentos eletrônicos. A Parker, os sistemas de combustível e hidráulicos. À Embraer coube a concepção geral do projeto, a fabricação de partes da fuselagem, a montagem das asas e a regência geral da orquestra, com a integração de todas as partes.

Os quatro modelos da família comungam de 87% de peças e sistemas. O Embraer 170 tem 29,9 metros de comprimento. Os outros três são versões mais alongadas, com até 38,5 metros. “A Volkswagen, com sua fábrica de caminhões em Resende (RJ), ficou conhecida como pioneira nesse tipo de estruturação de negócio, mas já fazíamos isso antes”, diz Yokota. “O modelo permite compartilhar os custos do investimento, que são muito altos, mas exige uma complexa habilidade de gestão de times a distância que tivemos de aprender”, diz.

Por fim, a empresa também exhibe o conceito mais consagrado de inovação, que é o uso de soluções novas. A Embraer foi pioneira no uso do conceito *double bubble* (duas bolhas) em aviões de porte mé-

Centro de realidade virtual: imagens tridimensionais dos projetos em tempo real



Sede: São José dos Campos (SP)

Fundação: 1969

Faturamento: US\$ 3,83 bilhões (2005)

Funcionários: 17.179

Funcionários alocados em P&D: 2.614

Investimento em P&D: 5,8% do

faturamento

Patentes: 4

Marcas registradas: 51

Principais inovações: jatos Embraer 170, 175, 190 e 195, com capacidade entre 70 e 108 passageiros

Responsável pela área de P&D:

Satoshi Yokota

syokota@embraer.com.br

www.embraer.com.br

dio, garantindo o conforto de avião grande a um jato regional. Num corte transversal, seu desenho lembra a junção de duas semicircunferências, o que aumenta tanto o espaço para passageiros quanto para carga. Com isso, o *double bubble* facilita o embarque e desembarque de passageiros e seu acesso aos bagageiros do teto. Outra novidade para uma aeronave dessa categoria foi o uso do sistema de controle *fly-by-wire*, comum em aviões militares e jatos comerciais recentes. Os comandos do avião localizados nas asas e na cauda são acionados por meios de impulsos elétricos e não mais por cabos e roldanas.

Dos cerca de 17 mil funcionários da Embraer, quase quatro mil são engenheiros. E há um total de 343 mestres e doutores. O esforço de inovação mobiliza boa parte desse exército, mas os grupos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são mais restritos. Cerca de 50 pessoas trabalham no desenvolvimento das tecnologias que poderão estar presentes nas próximas gerações de aeronaves da empresa. Um outro time, de mais de 2,5 mil funcionários, na maioria engenheiros, tem uma missão mais concreta. Trabalha diretamente na concepção de novos produtos e equipamentos, o que consumiu 5,8% do faturamento de US\$ 3,8 bilhões em 2005.

A empresa mantém parcerias produtivas com centros de pesquisa brasileiros, em projetos de tecnologia em túneis de vento e de sistemas computacionais para simulações numéricas, entre outros. Em 2005, a Embraer e o Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) receberam o Prêmio CNI, da Confederação Nacional da Indústria, na categoria Redes de Pesquisa-Empresa, pelo desenvolvimento do projeto Dinâmicas dos Fluidos Computacionais (CFD). O projeto, com aplicação

nas áreas de cálculo aerodinâmico de veículos lançadores, aeronaves e sistemas de propulsão, envolveu instituições como Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), USP de São Carlos, Escola Politécnica, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), as universidades federais de Uberlândia e de Santa Catarina e quatro empresas nacionais de desenvolvimento de softwares.

Apesar da importância da inovação para a empresa, seus dirigentes admitem que não têm se esforçado em garantir a proteção de sua propriedade intelectual. “Fomos relapsos com patentes”, diz Yokota. “Manter a proteção nos Estados Unidos e na Europa custa

Interior do Phenom: janelas maiores e conexão de telefone, vídeo e internet banda larga



Montagem de avião em São José dos Campos: empresa detém 45% do mercado mundial de jatos regionais

caro. Dificilmente se paga menos de US\$ 10 mil por patente, então é preciso ser criterioso na hora de investir nisso”, afirma. “Agora estamos mudando de atitude, depois que vimos soluções nossas incorporadas por concorrentes”, diz.

A semente da Embraer foi plantada no início da década de 1940, com a criação do Ministério da Aeronáutica. Uma das missões na nova pasta era lançar as bases para a criação de uma indústria aeronáutica brasileira e formar recursos humanos nessa área. Em 1950, surgia o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), até hoje referência no país no treinamento de mão-de-obra especializada. Em 1955, foi a vez da criação do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), ligado ao ITA e incumbido de produzir pesquisa. A meta era desenvolver aviões comerciais para transporte de carga, de custo reduzido. Em outubro de 1968, o primeiro avião produzido no Brasil, o Bandeirante, alçou voo em São José dos Campos. Era obra dos engenheiros formados pelo ITA e da pesquisa do CTA.

No ano seguinte, a Embraer foi fundada como empresa estatal, após o fracasso do Ministério da Aeronáutica em envolver capital privado no projeto. O governo foi o primeiro grande comprador dos aviões Bandeirante e Xavante, de uso militar. Mas nos anos 70 a empresa ampliou significativamente o espectro de clientes, com a exportação do EMB 110 Bandeirante, de uso civil, do avião agrícola EMB 200 Ipanema e do turboelice Xingu. Foi a aviação regional que alçou a companhia ao topo do mercado internacional a partir dos anos 80, com o lançamento do Brasília EMB-120, de 30 passageiros, que teve mais de 300 unidades vendidas. Nos anos 90, viriam os jatos ERJ-135 (37 passageiros), ERJ-140 (44 passageiros) e ERJ-145 (50 passageiros), precursores dos jatos Embraer 170, 175, 190 e 195. A Embraer detém hoje 45% do mercado

mundial de jatos de transporte regional. Mantém, também, um papel estratégico na aviação militar brasileira. Cinquenta por cento dos aviões militares do país foram fabricados pela Embraer.

Privatizada em 1994, a empresa formalizou em 1999 uma aliança estratégica com gigantes da indústria aeroespacial europeia, as empresas Snecma, EADS, Dassault Aviation e Thales. Este grupo, que chegou a possuir 20% das ações da empresa brasileira, após uma reestruturação societária diminuiu a participação para menos de 8%. Em 2002, a Embraer fez uma *joint-venture* com a China Aviation Industry Corporation II (AVIC II) e criou a *Harbin Embraer Aircraft*

“Nossa inovação, nesse caso, está na capacidade de entender as informações do mercado, de fazer uma leitura correta do mercado. O custo do álcool é menor”, diz Satoshi Yokota.

Uma das investidas mais recentes da empresa é o mercado de aviação executiva. Em setembro de 2001, entregou seu primeiro jato executivo, o Legacy, baseado no ERJ-135. Agora, a aposta é em modelos menores. Apresentados em maio de 2005, o microjato Phenom 100 e o jato leve Phenom 300 possuem juntos mais de 250 pedidos. Foi uma resposta da Embraer ao advento de um novo nicho de mercado, o da rede de minijatos executivos para locação. Nos últimos tempos,

Grande parte do nosso processo de inovação está na capacidade de entender as informações do mercado



Satoshi Yokota
vice-presidente industrial



Industry, voltada para a construção e venda de aviões ERJ-145 para o emergente mercado chinês.

A “inteligência de mercado” da Embraer também se traduz na transformação de produtos consagrados. Com mais de três décadas de produção e cerca de mil unidades vendidas, o avião agrícola Ipanema ganhou em 2004 uma nova versão, movida a álcool hidratado, tornando-se a primeira aeronave do planeta a sair de fábrica certificada para voar com o combustível. O Ipanema é produzido pela Neiva Indústria Aeronáutica, subsidiária da Embraer. Como o Brasil é um grande produtor de álcool, a escolha foi natural. O motor a álcool permite um aumento de 5% na potência. É menos poluente porque, ao contrário da gasolina de aviação, o álcool não tem chumbo em sua composição.

surgiram empresas e cooperativas voltadas para o aluguel de jatos de até oito passageiros, distribuídas geograficamente por todo o território nacional para atender todo tipo de cliente. A Embraer novamente viu a oportunidade e desenvolveu um produto diferenciado e de baixo custo. Os minijatos têm janelas maiores do que as dos aviões de sua categoria e possuem copa e lavabo privativo. O desenho do *cockpit* e do interior é obra do BMW Group Designworks, do escritório americano da marca. A comunicação no interior é toda por satélite sem fio e permite a conexão de telefone, vídeo e internet banda larga. Os vôos comerciais do Phenom 100 devem começar em 2008. A aeronave custará cerca de US\$ 2,75 milhões. O Phenom 300 começará a voar em meados de 2009 e custará US\$ 6,65 milhões.

Embraer 190: “inteligência de mercado” resultou em avião com dimensões exclusivas

FERTIBOM

Combustíveis

Movida a amendoim e sebo de boi

Para produzir biodiesel no interior paulista a empresa criou novo método de teste e uma fábrica flexível, que aproveita potencial local

Para nós inovação é construir algo novo, e a Fertibom desenvolveu e construiu uma indústria de biodiesel que é única



Geraldo Martins
diretor geral

O projeto que deu origem à Fertibom mirava o mercado de fertilizantes para as vastas plantações de cana-de-açúcar de Catanduva, no interior paulista, uma das principais regiões produtoras do país. O negócio deu certo, mas tomou rumos inesperados e pioneiros. Os 10 empresários que se uniram em 1994 em torno do projeto não imaginaram que mais tarde estariam entre os precursores da comercialização de biodiesel no Brasil, depois de acertarem a mão na alquimia do combustível com o objetivo de usá-lo nas frotas de suas propriedades. O biodiesel obtido a partir de oleaginosas como a soja e a mamona é promessa de eficiente alternativa aos combustíveis fósseis, e o Brasil tem grande potencial para produzi-lo. Entre as suas vantagens, é menor a emissão de causadores do efeito estufa, como gás carbônico e enxofre. Sua produção possibilita também pleitear financiamentos internacionais em condições favorecidas, no mercado de créditos de carbono, sob mecanismo previsto no Protocolo de Kyoto. Uma jornada de pesquisas iniciada pela Fertibom em 2001 levou à obtenção de biodiesel de uma forma inovadora.

O biodiesel em si não é uma novidade. Muito antes do surgimento da Fertibom, na década de 1970, o Brasil era detentor de uma patente para fabricação registrada a partir de estudos e testes feitos na Universidade Federal do Ceará. Como o país não o adotou, a patente acabou expirando. Os choques do petróleo e o conseqüente aumento do custo do óleo diesel mineral intensificaram as pesquisas e o interesse por combustíveis substitutos. Os países europeus saíram na frente e entraram no século XXI com uma produção de um bilhão de litros por ano. A Alemanha é responsável por mais da metade da produção europeia de combustíveis e conta com centenas de postos que vendem o biodiesel puro, com plena garantia dos fabricantes de veículos.

A Fertibom começou suas pesquisas com a intenção de transformar as condições de solo e clima do Brasil em vantagem competitiva em relação aos países da Europa. “As limitações climáticas na Europa não favorecem a produção de oleaginosas”, afirma o diretor geral da Fertibom, Geraldo Martins. Além da soja e da mamona, é possível utilizar dendê, amendoim e pinhão manso, entre outras plantas.

Da reação desses óleos vegetais com um tipo de álcool resulta biodiesel e glicerina. Nos estudos iniciais, a Fertibom identificou que a principal tecnologia para a fabricação de biodiesel usada na Europa empregava o metanol extraído do petróleo (o metanol também pode ser obtido de biomassa). Para fabricar um combustível totalmente renovável, a Fertibom desenvolveu a produção usando o álcool etílico feito em Catanduva.

Outro desafio foi a produção dentro dos padrões exigidos pela Agência Brasileira de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Quanto menor o resíduo de glicerina, mais puro e eficiente é considerado o biodiesel. Isso porque o excesso de glicerina pode emplastrar o motor e prejudicar seu funcionamento. Para testar os resíduos de glicerina do biodiesel, a ANP exigia análises demoradas e que usavam equipamentos caros. A Fertibom desenvolveu um método químico com uso de enzimas, mais barato e eficaz. O novo processo, chamado Glyceritex, foi patenteado pela empresa. Todas as pesquisas foram desenvolvidas no laboratório interno da Fertibom, com o apoio de cientistas da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A planta-piloto foi inteiramente desenvolvida pelos pesquisadores da empresa, que desenharam os equipamentos. O principal diferencial do protótipo é a capacidade de produção a partir de diversos óleos vegetais. Das 20 oleaginosas testadas, a Fertibom optou por produzir seu biodiesel, o Biomax, com o óleo de amendoim, que pode ser plantado na entressafra da cana-de-açúcar. Outro produto usado é o sebo animal, devido ao baixo custo e à farta oferta na região. Cerca de 30% da matéria-prima é adquirida junto a produtores de agricultura familiar. A capacidade produtiva da fábrica é de seis milhões de litros por ano, e a meta é ampliar para até 40 milhões, uma vez que o mercado interno absorve 800 milhões de litros de biodiesel ao ano. A impulsão do consumo foi dada pelo governo federal, que autorizou refinarias e distribuidoras a adicionarem 2% de biocombustível ao diesel.



Planta industrial e kit para análise de resíduos de glicerina: capacidade produtiva de seis milhões de litros por ano



Fertibom
de bem com a natureza

Sede: Catanduva (SP)

Fundação: 1994

Faturamento: R\$ 5,5 milhões (2005)

Funcionários: 30

Funcionários alocados em P&D: 7

Investimentos em P&D: 8% do faturamento

Patentes: 3

Marcas registradas: 7

Principais inovações: Biomax e Glyceritex

E-mail do responsável pela área de

P&D: fertibom@fertibom.com.br

www.fertibom.com.br

GRIAULE

Biometria

Informação

na ponta dos dedos

Sistema de identificação de impressões digitais desenvolvido no Brasil é reconhecido pelo FBI e vendido em mais de 30 países

A biometria tem grande potencial, pois é cada vez mais usada nos mais diversos tipos de aplicação, e ajudamos nossos parceiros a chegar na frente



Iron Calil Daher
presidente

Um sistema que rastreia 35 mil impressões digitais por segundo em um banco de dados com mais de um milhão de impressões cadastradas. No imaginário das pessoas comuns tal façanha é digna do FBI, o Federal Bureau of Investigation dos Estados Unidos, mas é na verdade realizada por várias secretarias de segurança pública brasileiras, por meio de um software desenvolvido pela Griaule, uma pequena empresa sediada em Campinas (SP). O sistema é utilizado também pelos Detrans de Pernambuco, Mato Grosso do Sul e Ceará. Em todo o mundo, apenas 12 empresas dominam a tecnologia do Sistema Automatizado de Identificação de Impressões Digitais (AFIS, na sigla em inglês). A técnica de algoritmos de reconhecimento desenvolvida pela Griaule é 100% própria e nacional, e já foi chancelada pelo National Institute of Standard Technology, dos EUA, como uma das mais eficientes dentre as disponíveis no mercado. O FBI, a polícia federal americana, aprovou a eficiência do compactador de imagens do sistema.

As aplicações da tecnologia da Griaule, entretanto, não se limitam ao uso governamental voltado à emissão de documentos como carteiras de identidade, habilitação e passaportes. A impressão digital pode substituir a senha do cartão do banco, dispensar o relógio-ponto das empresas e liberar o acesso a ambientes restritos. O maior sucesso de vendas da Griaule é a versão simplificada do sistema, utilizada principalmente para o controle de acesso por reconhecimento de digitais. É voltada para empresas que controlam o acesso a locais restritos ou a entrada e saída de funcionários do trabalho. O usuário encosta o dedo em um scanner digital e o reconhecimento leva menos de um segundo. A solução pode ser personalizada para cada usuário, ou seja, a biblioteca do programa permite a escolha dos dados e comandos que mais interessam em cada caso, quando um novo aplicativo estiver sendo desenvolvido. A versatilidade do programa da Griaule também é observada pelo fato de suportar cinco tipos diferentes de leitores, inclusive o da Microsoft, mais usado por ser o mais barato.

A maioria dos usuários adquire um sistema de identificação digital junto a programadores autônomos. São profissionais que compram o kit de desenvolvimento do software pelo site da Griaule na internet



Leitora de impressões digitais e algoritmo de reconhecimento em ação (abaixo): 35 mil impressões rastreadas por segundo

e desenvolvem um sistema para o consumidor final, geralmente colégios, videolocadoras ou academias de ginástica. O preço é convidativo: o pacote do kit de desenvolvimento de software custa US\$ 45. O sistema já foi vendido para mais de 30 países, sendo que os Estados Unidos são o principal comprador. A aprovação das agências norte-americanas abriu as portas do mercado mundial para o software, que é comercializado na Índia, na Colômbia, no México, em Israel e na Alemanha por distribuidores parceiros. A aposta no mercado externo é grande, tanto que a Griaule montou, no início de 2006, um escritório na região do Vale do Silício, o conhecido pólo tecnológico americano.

Nada mal para uma empresa da idade da Griaule. Seus fundadores desenvolvem os algoritmos há 12 anos, mas a empresa foi constituída somente em 2002, quando seu plano de negócio foi aceito pela Incamp, a incubadora de empresas de base tecnológica da Universidade de Campinas. Já no final daquele ano o software passou a ser comercializado, e se tornou o primeiro projeto concebido por empresa incubada da Unicamp a ser produzido em escala industrial. A Griaule permaneceu na incubadora até meados de 2005. Além de aperfeiçoar continuamente o algoritmo de reconhecimento digital, os seis integrantes da equipe de P&D, três deles doutores, estão trabalhando no desenvolvimento de um leitor de impressão digital totalmente nacional. Segundo Iron Calil Daher, presidente da Griaule, a próxima missão dos pesquisadores é o desenvolvimento de algoritmos de reconhecimento facial. Pode ser a próxima revolução do segmento de segurança.



GRIAULE

Sede: Campinas (SP)

Fundação: 2002

Faturamento: R\$ 3 milhões (2005)

Funcionários: 18

Funcionários alocados em P&D: 15

Investimentos em P&D: 4% do faturamento em 2005 e 45% em 2004

Marcas registradas: 5

Principais inovações: algoritmos para reconhecimento de impressões digitais e faciais

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2004, Produto; 2005, Pequena Empresa

Responsável pela área de P&D:

jose.alberto@griaule.com

www.griaule.com

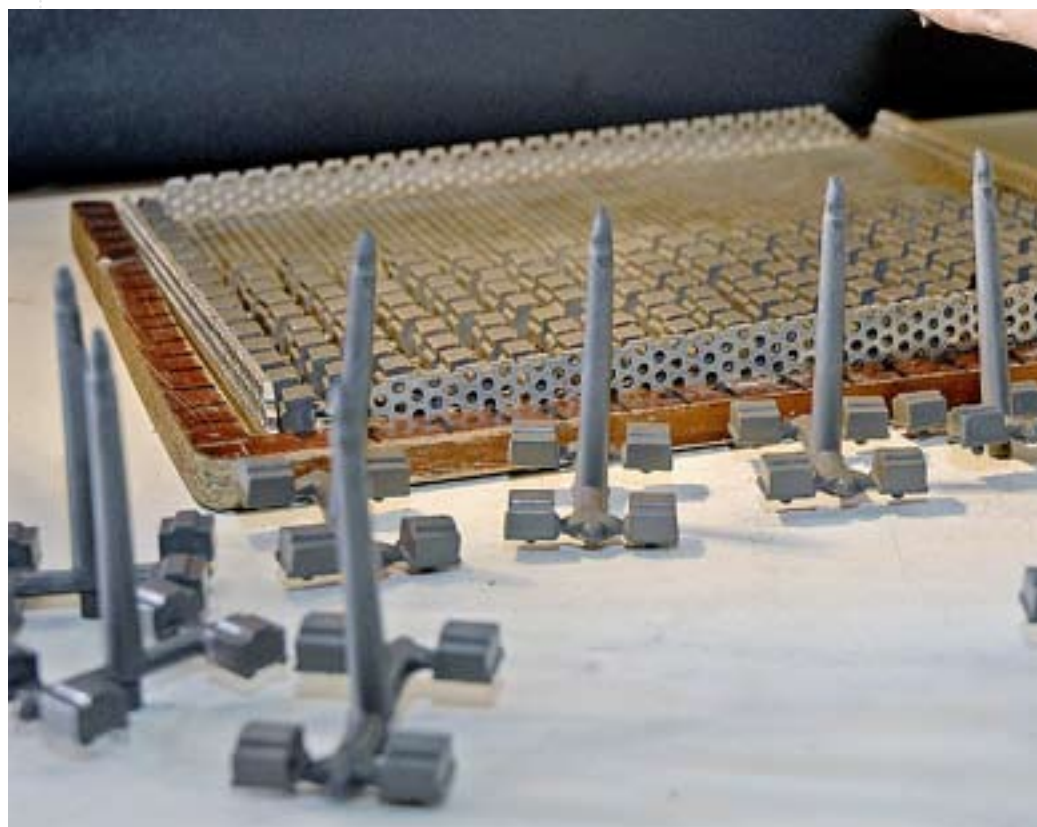
LUPATECH

Metalmecânica

Ousadia e alta tecnologia atraem capital

Com essa fórmula, sustentada por uma gestão profissional, grupo cresce 30% ao ano, vai à bolsa de valores e incorpora empresas

A Lupatech, de Caxias do Sul (RS), é uma empresa inovadora em sentido amplo. Criada pelo empresário Nestor Perini em 1980, sempre se pautou por metas ambiciosas, porém com riscos compatíveis, e encontrou caminhos criativos para um crescimento rápido e sustentável. Atua em setores de alta tecnologia e com grande potencial de evolução, como peças de metal injetadas e fundidas para o setor automotivo e válvulas e bombas para a indústria de petróleo e gás. São produtos complexos, com alto grau de especialização, que demandam investimentos de peso em pesquisa e desenvolvimento. Perini estabeleceu boas parcerias para sustentar uma trajetória de crescimento contínuo. Na área tecnológica, as principais interações



Fase inicial do processo de injeção de metais e peças obtidas após a sinterização (em cima, à dir.): densidade e resistência

são com fornecedores internacionais de ponta, universidades e instituições de pesquisa. Novas tecnologias, que consomem entre 1% e 2% do faturamento, associadas a uma gestão igualmente inovadora e ousada, atraíram investimentos de risco aportados por fundos *private equity* que se associaram ao seu projeto. A alquimia de Perini levou o grupo a taxas de crescimento de 30% ao ano entre 2000 e 2005 e faturamento bruto de R\$ 200 milhões.

A presença de investidores de risco induziu a empresa a adotar precocemente práticas de governança corporativa. Há 29 anos, por exemplo, a companhia conta com um conselho de administração ativo e profissionalizado, e tem suas contas auditadas por empresas internacionais. A boa gestão abriu as portas para um novo processo de capitalização. A Lupatech abriu seu capital em 2006, ingressando diretamente no Novo Mercado, um segmento de listagem da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) formado por ações de empresas comprometidas com um conjunto de regras societárias mais rígidas que as da legislação brasileira, o que influencia positivamente a valorização e a liquidez das ações. A venda das ações garantiu o ingresso de R\$ 155 milhões que financiarão o processo de internacionalização, aquisição e o aumento de exportações. “Temos uma estrutura bem definida de crescimento: expandir o que já temos e incorporar novas empresas”, diz Thiago de Oliveira, diretor financeiro e de relações com investidores.

 LUPATECH S.A.*

Sede: Caxias do Sul (RS)

Fundação: 1980

Faturamento: R\$ 200 milhões (2005)

Funcionários: 1.200

Investimento em P&D:

1% a 2% do faturamento

Patentes: 3

Principal inovação: processo de extração e sinterização assistida por plasma (PADS – Plasma Assisted Debinding and Sintering)

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 1999, Processo

Responsável pela área de P&D:

Waldyr Ristow Junior

waldyr@steelinject.com.br

www.lupatech.com.br

Concebemos nosso centro de pesquisa e desenvolvimento com estrutura semelhante à dos laboratórios das universidades



Waldyr Ristow Junior
gerente de tecnologia da Steelinject

A origem do grupo está na criação da Microinox, que utilizava processo de fundição de precisão, conhecido como microfundição, para produzir componentes fundidos para o corpo de válvulas. Quatro anos depois foi constituída a Valmicro, que passou a fabricar válvulas com os microfundidos da Microinox, o que lhe garantia maior competitividade no mercado. Em 1993 as empresas se fundiram na Lupatech S/A, e o grupo passou a investir em produtos com maior valor agregado. Adquiriu tecnologia norte-americana de injeção de aço para a produção de peças em série, de alta precisão e complexidade de forma, fabricadas pela Steelinject, empresa subsidiária da Lupatech criada em 1993.

Originalmente, a tecnologia de produção de peças de precisão se assemelhava à dos sistemas de injeção de plástico: um pó metálico ou cerâmico era misturado a componentes “ligantes” para ser injetado em um molde. A remoção dos resíduos dos polímeros ligantes era feita por processo químico e térmico, que combinava solventes e altas temperaturas. A Lupatech desenvolveu e patenteou tecnologia que substituiu a extração termoquímica por um reator de plasma. “Vimos que poderíamos evoluir e fazer a etapa seguinte do processo que é a sinterização para eliminar a porosidade do produto injetado”, conta Waldyr Ristow Junior, gerente de tecnologia da Steelinject. A sinterização confere à peça densidade e resistência adequadas para uso no motor, caixa de câmbio ou armas, entre outras aplicações, explica o executivo. “Antes, as peças eram processadas em 70 a 80 horas. Hoje, fazemos em 12 horas, com redução do consumo de gás e energia”. Os custos de produção baixaram cerca de 30%.

A inovação foi desenvolvida em parceria com o Laboratório de Materiais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e resultou em três patentes no Brasil, na Alemanha e nos Estados Unidos. As parcerias com a academia seguem existindo e a empresa decidiu montar o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Lupatech, que atenderá de forma compartilhada todas as subsidiárias do grupo.

Uma boa estrutura de capitalização foi fundamental para financiar a expansão e o desenvolvimento tecnológico da empresa. Fundos de *private equity* como Bozano Simonsen Advent, CRP Caderi Capital de Risco e Giacomar Investimentos e Representações, desde 1987 e ao longo de 16 anos, aportaram recursos, apostando no potencial da empresa. Em 2003 eles deixaram a companhia, dando lugar aos investimentos do Bndespar, da GP Tecnologia e do francês Natexis Mercosul Fund. Em 2001 a Lupatech comprou a Metalúrgica Nova Americana (MNA), fabricante de válvulas industriais para aplicações críticas. Em 2002, constituiu a Lupatech North América para comercializar as linhas de válvulas produzidas pela Valmicro e Nova



Linha de produção: Lupatech está entre principais fornecedoras mundiais de peças de metal injetadas e fundidas para o setor automotivo

Americana. Em 2005, adquiriu a Carbonox e, no mesmo ano, criou a Veraval, para a produção de válvulas-esferas. Nos anos 90 negociou uma indústria na Argentina, mas desfez-se dela depois. Recentemente comprou a Mipel, que faz válvulas em bronze para a construção civil, e a fundição argentina Itasa, produtora de fundidos de aços especiais para a indústria de petróleo e gás, retomando o processo de internacionalização.

Com exceção da Itasa, as demais unidades do segmento metal – Microinox, Carbonox e Steelinject – têm foco principal no setor automotivo e em 2005 representaram 37,5% da receita líquida do grupo. O segmento tem participação de 30% nas exportações, fornecendo para montadoras e fabricantes de autopeças na Europa e nos Estados Unidos. A Valmicro, a Mipel e a MNA, que operam no segmento *flow*, de válvulas industriais, operam principalmente no mercado interno, onde têm como principal cliente a Petrobras, mas também exportam para empresas de engenharia e empresas de petróleo na América Latina, nos Estados Unidos, em Cingapura e na África. Com essa trajetória, a Lupatech assumiu posição de maior fabricante brasileira de válvulas e bombas e é uma das principais produtoras mundiais de peças de metal injetadas e fundidas para o setor automotivo.

MARCOPOLO

Material de Transporte

Flexibilidade sustenta expansão global

Produzindo no Brasil ou em países onde mantém parcerias, a indústria desenvolve soluções sob medida para várias partes do mundo

Linha de montagem em Caxias do Sul: receita com exportações próxima a R\$ 1 bilhão por ano, com entregas para cerca de 80 países

A Marcopolo, líder nacional na produção de carrocerias de ônibus, leva a cabo um ousado projeto de expansão global que envolve soluções criativas na formação de parcerias e desenvolvimento de projetos adequados aos mais variados mercados. As parcerias têm sido firmadas principalmente com empresas de países emergentes como África do Sul, Colômbia, México, Rússia e Índia. No primeiro semestre de 2006 a companhia firmou uma *joint-venture* com a Tata Motors, maior companhia indiana do setor automobilístico. O acordo, envolvendo investimentos de US\$ 13,3 milhões, prevê a montagem e a comercialização de ônibus urbanos, rodoviários, minis e microônibus, visando atender o mercado interno e as exportações. Na Rússia a parceria também se deu com a líder local, a Ruspromauto, no início



Ônibus articulado: reestruturação do transporte urbano da capital chilena rendeu encomenda de 500 unidades do modelo

de 2006. A Ciferal, controlada da Marcopolo, entra com a tecnologia para a produção das carrocerias e a empresa russa fornecerá os chassis e as instalações. A Marcopolo também está presente em Portugal, Argentina e tem um contrato de transferência de tecnologia com a China. “Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento proporcionam a fabricação de produtos top de linha. Eles nos ajudam a conseguir novos parceiros no exterior e dessa forma entrar em novos mercados”, diz José Luiz Góes, gerente de engenharia de desenvolvimento da empresa.

Além da presença em outros países, a Marcopolo também se destaca pela agressiva política de vendas internacionais, com exportações para cerca de 80 países nos cinco continentes. Em 2005 foram embarcadas 7.000 carrocerias – montadas ou em partes – a partir de suas três fábricas no país, resultando em receita de R\$ 948,3 milhões, uma elevação de 12% em relação ao ano anterior. Nesses fornecimentos há de tudo, sempre ao gosto do freguês. Na Arábia Saudita, os veículos usados para transporte urbano e para a peregrinação de fiéis à cidade sagrada de Meca têm teto removível e divisórias para separar homens e mulheres. Para o mercado britânico a direção é do lado direito. Os ônibus produzidos em Portugal que atendem à Nova Caledônia, uma ilha da Oceania, têm três portas: uma delas é do lado esquerdo, para o motorista. Há também modelos especiais para o transporte de trabalhadores das minas de cobre chilenas, entre outros. Um dos principais negócios foi a exportação de quase mil ônibus para atender o Transantiago, projeto de reestruturação do transporte urbano da capital chilena. Esse fornecimento representou a maior venda de ônibus articulados já feita pela Marcopolo, com quase 500 veículos do modelo Gran Viale.

Os ônibus Gran Viale são apenas um dos cerca de 20 diferentes modelos fabricados pela Marcopolo. O mais recente lançamento da empresa, que atua nos segmentos rodoviário, urbano e de mi-

Marcopolo

Sede: Caxias do Sul (RS)

Fundação: 1949

Faturamento: R\$ 1,709 bilhão (2005)

Funcionários: 10.959

Funcionários alocados em P&D: 58

Investimentos em P&D:

R\$ 35 milhões (estimativa 2006)

Patentes: 65

Marcas registradas: 176

Principais produtos: ônibus para os segmentos urbano, rodoviário e de microônibus

Responsável pela área de P&D:

José Luiz Góes

jose.goes@marcopolo.com.br

www.marcopolo.com.br

Inovação no modelo Ideale: saias laterais construídas com painéis móveis facilitam manutenção e reduzem custos em caso de reparos



croônibus, foi o intermunicipal Ideale 770, projetado para linhas de curta e média distâncias. O veículo tem design arrojado e apresenta diversas inovações. Ele foi o primeiro modelo da fabricante desenvolvido com o conceito de construção modularizada. As saias laterais são feitas com painéis móveis, o que facilita a manutenção e reduz o custo no caso de reparo ou troca. Essa mesma construção foi aplicada nos novos modelos Senior (microônibus) e Senior Midi (urbano), lançados no final de 2005. Além disso, o Ideale 770 tem estrutura reforçada, o que aumenta a segurança dos passageiros contra impactos.

O aperfeiçoamento de modelos já existentes e o desenvolvimento contínuo de novas carrocerias têm sido duas das mais fortes características empresariais da Marcopolo. A área de pesquisa e desenvolvimento da companhia conta com cerca de 60 funcionários e está segmentada em três setores. “A Engenharia de Desenvolvimento é responsável pela criação dos projetos de novos veículos, enquanto o setor de Protótipos fica encarregado de realizar fisicamente esse projeto. Cabe à Engenharia Experimental, por sua vez, testar o novo veículo e validar seus sistemas”, explica Góes.

Com sede em Caxias do Sul (RS), a Marcopolo completou 57 anos de fundação com bons motivos para comemorar. O faturamento da empresa em 2005 superou 1,7 bilhão de reais e sua produção global atingiu 16.456 veículos, 3,3% a mais do que em 2004. O resultado reflete o crescimento das atividades de suas operações fora do Brasil. As unidades na África do Sul, no México, na Colômbia e em Portugal produziram 5.618 carrocerias, com aumento de 29,2% em relação ao ano anterior. Outro marco alcançado recentemente pela empresa foi a entrega do ônibus número 160.000, um modelo Paradiso 1200, considerado um dos ônibus rodoviários de maior sucesso da Marcopolo.

Para nós a exportação é uma opção estratégica, diante de um mercado interno quase saturado e com alto nível de competitividade



José Luiz Góes
gerente de engenharia de desenvolvimento

Inovação não implica necessariamente na comercialização de um grande avanço no estado da arte, mas também inclui a utilização de pequenas mudanças em escala no know-how tecnológico.

Roy Rothwell e Paul Gardiner

A inovação radical é a inovação mais importante, que pode originar uma mudança de técnica num ou mais ramos da indústria, ou mesmo originar um ou mais novos ramos de indústria.

A inovação incremental ocorre quando se verificam pequenos melhoramentos nos produtos e processos existentes.

O filtro que turbinou os negócios

Tecnologia de turbofiltração conquistou as principais indústrias de suco de laranja. Agora é adaptada para usinas de álcool e biodiesel

Temos cinco patentes nos Estados Unidos e seis no Brasil, todas já concedidas, e queremos continuar a desenvolver nossa criatividade



Attilio Turchetti
presidente

A partir da pequena Abadia de Goiás, cidade com pouco mais de seis mil habitantes a Oeste da região metropolitana de Goiânia, Attilio Turchetti, presidente da Mecat Filtrações Industriais Ltda., acompanha atentamente o crescimento do mercado de etanol e de biodiesel. Ele vislumbra aí o caminho para a evolução de sua empresa, que em 1990 desenvolveu um processo de filtração que separa partículas sólidas insolúveis em suspensão nos líquidos por meio de um equipamento batizado de Turbo Filtro. A inovação vem sendo largamente utilizada por indústrias de suco de laranja no Brasil e nos Estados Unidos, e garante à empresa um faturamento médio anual de R\$ 8 milhões. Turchetti, no entanto, avalia que o mercado formado pelas processadoras de suco já está próximo da saturação. A saída foi adaptar a mesma tecnologia – “com poucas modificações”, ele sublinha – para atender também as demandas de usinas de açúcar e álcool. O Turbo Filtro tem demonstrado bom desempenho no processo de filtragem da cana-de-açúcar, inclusive da colheita mecanizada, que, diferentemente da planta de corte manual, não é lavada e contém um percentual maior de sólido vegetal. “Já fornecemos para os grupos Cosan e Zillo Lorenzetti”, exemplifica Turchetti, citando dois dos maiores fabricantes nacionais.

O processo de turbofiltração foi desenvolvido no centro de tecnologia da empresa. A nova tecnologia, garante o empresário, substitui com vantagens de custos e de resultados os tradicionais sistemas de filtragem por pressão hidrostática ou por gravidade: reduz em 80% o consumo de energia elétrica, oferece maior vedação ao processamento e reduz o risco de contaminação do produto. Na microseparação por turbulência o líquido a ser filtrado é impulsionado para dentro do equipamento, separando-se dos microssólidos insolúveis que são empurrados para fora do Turbo Filtro. A ação dinâmica do líquido contra a superfície filtrante provoca uma constante autolimpeza da superfície, que impede obstrução. “O espaço, antes ocupado pelo microssólido, é preenchido pelo fermento, o que aumenta a produtividade da indústria”, resume Turchetti.

A Mecat foi fundada em 1983 para prestar serviços e fabricar equipamentos “simples” como tanques misturadores para a indústria pro-



Bateria de turbofiltros em indústria de suco de laranja: redução de consumo e de risco de contaminação

cessadora de molho de tomate, lembra Turchetti, um tecnólogo formado em Forlì, na Itália, especializado na filtração de sólidos suspensos e em sistemas de filtração por membrana. Em pouco tempo, a empresa passou a investir no tratamento de efluentes industriais para atender a demanda da indústria de laticínios. Foi então que algumas descobertas foram feitas. As cinzas das caldeiras passaram a ser utilizadas para elevar o pH dos efluentes e foi constatado que a substância mineralizava. A partir do desenvolvimento de uma tecnologia para extrair as substâncias mais grossas surgiu o Turbo Filtro. Em pouco mais de 11 anos, a empresa vendeu 33 equipamentos de microseparação.

A Mecat tem 38 funcionários na sua fábrica, em Goiás, 15 na Mecat Service, em Bebedouro (SP), região onde se concentram as maiores indústrias de citros do país, e três no escritório da empresa nos Estados Unidos para atender clientes norte-americanos. Desses 56 funcionários, cinco estão diretamente envolvidos nas atividades de pesquisa e desenvolvimento. A empresa investe pesado na inovação, que consome, anualmente, 20% do faturamento. Os planos de expansão incluem o reforço do quadro técnico: a Mecat está contratando o seu segundo doutor, uma química especializada em granulometria. Ela será responsável pelo laboratório de física que está em construção em Bebedouro. Os novos equipamentos medirão a “eficiência matemática” do Turbo Filtro, como diz Turchetti, fornecendo a informação exata do volume de microssólidos retidos na filtragem do suco de laranja e da cana-de-açúcar. “Assim, validaremos a nossa tecnologia”, explica. A Mecat tem recusado propostas de empresas interessadas em licenciar a tecnologia ou em *joint-venture*. “Vamos desenvolver a nossa criatividade. Ainda existe um campo grande para o tratamento de efluentes e apostamos no mercado de bioenergia”.

MECAT

Sede: Abadia de Goiás (GO)

Fundação: 1983

Faturamento: R\$ 8 milhões (2005)

Funcionários: 56

Investimento em P&D: 20% do faturamento

Patentes: 11

Principal inovação: microseparação de partículas sólidas insolúveis por turbulência

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2004, Produto

Responsável pela área de P&D:

Attilio Turchetti

mecat@mecat.com.br

www.mecat.com.br

Menor produtividade, mas maior qualidade

Com plantas importadas, clones, agricultura de precisão e barricas de carvalho a vinícola sofisticou a produção e exporta até para a França

Apesar de a viticultura ser tradição na família Miolo desde 1897, o primeiro vinho da marca – um merlot produzido no Vale dos Vinhedos, em Bento Gonçalves (RS) – só chegou ao mercado em 1990. Na época, as uvas ainda eram produzidas em parreiras horizontais, em forma de caramanchão, e amadureciam num ambiente sombreado que comprometia a qualidade do vinho, apesar da alta produtividade, entre 20 e 30 toneladas por hectare. “As mudas eram produzidas sem controle ou certificação”, lembra Adriano Miolo, diretor-superintendente e enólogo da Vinícola Miolo. A cada oito anos, as parreiras se esgotavam e precisavam ser substituídas. Hoje, as uvas se desenvolvem em cercas verticais, que permitem maior insolação nos cachos e melhoram a maturação, ainda que a produtividade tenha caído para seis a oito toneladas por hectare. A planta é importada, “com clones específicos” para a região, como ele diz, e certificada pelo país de origem e pelo Ministério da Agricultura. “A vantagem é qualitativa”, afirma Miolo. E os vinhedos duram de 30 a 40 anos.

A substituição das parreiras e a utilização de plantas certificadas são exemplos das novas tecnologias incorporadas pela Miolo. A empresa produz, atualmente, quatro milhões de litros anuais em 450 hectares de vinhedos. Parte dessa área é da empresa e outra parte – mais precisamente 330 hectares – pertence a 80 produtores integrados que contam com supervisão técnica para garantir a qualidade das uvas. A Miolo detém 12% do mercado brasileiro de vinhos finos – incluindo os importados – e exporta mais de 250 mil garrafas, algo em torno de 5% da produção, para Estados Unidos, Canadá, República Tcheca, Inglaterra e até para França e Itália, tradicionais produtores. E coleciona mais de cem prêmios nacionais e internacionais.

Neste ano, a empresa concluiu o projeto de expansão da vinícola no Vale dos Vinhe-



dos, que passa a ter capacidade de produção de cinco milhões de litros por ano. O projeto, de US\$ 23 milhões, contou com a consultoria do enólogo francês Michel Rolland. Adotou a viticultura de precisão, com controle de adubação, herbicidas e pesticidas, entre outros. Uma estação de meteorologia instalada no vinhedo, por exemplo, indica as condições de risco para o desenvolvimento de fungos e o momento exato de combatê-los. “Hoje, utilizamos um terço dos pesticidas que usávamos há 10 anos”, conta Miolo. “Chegaremos à perfeição quando fizermos o controle por foto-satélite”. A inovação incluiu o manejo mecanizado. “Eliminamos o problema da intoxicação dos trabalhadores reduzindo o contato do homem com os pesticidas”, diz. Apenas os tratoristas têm contato com pesticidas. Ainda assim, trabalham em tratores fechados, com ar-condicionado e, sistematicamente, são submetidos a controle médico.

A produção do vinho também incorporou inovações. As bombas de trituração foram abandonadas e os velhos tonéis de madeira de araucária ou castanheira – que conferiam à bebida um gosto amargo – foram substituídos por tanques de aço inoxidável. Os vinhos repousam em mais de 3 mil barricas de carvalho fabricadas pela empresa com madeira importada dos Estados Unidos e da França. “O custo de cada barrica é de um terço da importada”, diz.

Vinhos repousam em três mil barricas de carvalho: madeira importada dos Estados Unidos e da França

Edição comemorativa: empresa conquistou 12% do mercado brasileiro e exporta 250 mil garrafas



MIOLO
WINE GROUP

Sede: Bento Gonçalves (RS)

Fundação: 1990

Faturamento: R\$ 60 milhões (2005)

Funcionários: 190

Investimentos em P&D:

R\$ 55 milhões (2003 a 2005)

Principais produtos: vinhos tintos, brancos e espumantes

Responsável pela área de P&D:

Adriano Miolo

miolo@miolo.com.br

www.miolo.com.br



Plantas certificadas pelo país de origem e pelo Ministério da Agricultura: vinhedos para durar de 30 a 40 anos

A tecnologia nos permite extrair das uvas taninos elegantes e agradáveis, sem adstringência



Adriano Miolo
diretor-superintendente e enólogo

As novas tecnologias consumiram investimentos de R\$ 55 milhões nos últimos três anos e permitiram à vinícola expandir o cultivo de uvas para regiões com características distintas das do Vale dos Vinhedos, como a Fazenda Ouro Verde, no Vale do São Francisco, na Bahia, em parceria com a Vinícola Lovara, de Bento Gonçalves. Apesar de o clima e as condições de solo exigirem a irrigação das parreiras, a Ouro Verde produz vinhos de qualidade, como os da linha Terranova, formada pelo vinho branco Muscadell, o Espumante Moscatel e o Shiraz, tinto levemente seco, entre outros.

Em 2000, a Miolo adquiriu a fazenda Fortaleza do Seival, em Candiota, na Campanha Gaúcha, ao Sudeste do estado, região com altitude em torno de 300 metros e formada por coxilhas de baixa declividade. Ali, numa área de 400 hectares, a Miolo está implantando uma vinícola-modelo com capacidade de produção de quatro milhões de litros destinados à exportação. O investimento total será de R\$ 30 milhões. O projeto conta com R\$ 8,5 milhões da Finep para apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias como, por exemplo, de seleção de clones mais resistentes e melhor adaptados que serão utilizados nas demais etapas do projeto. A primeira parte, que abrange uma área de 120 hectares de vinhedos, já está pronta. Os primeiros vinhos produzidos em Candiota chegaram ao mercado neste ano: o Fortaleza do Seival Tannat, o Tempranillo, o Pinot Grigio, o Sauvignon Blanc, o Quinta do Seival Castas Portuguesas e o Quinta do Seival Cabernet Sauvignon.

Inovação é o processo pelo qual as empresas dominam e implementam design e a produção de bens e serviços que lhes são novos, independentemente do fato de serem novos ou não para seus competidores domésticos ou estrangeiros.

Mytelka e Ganiatsos

A inovação pode ser internacional quando ocorre pela primeira vez que um novo ou melhorado produto ou processo é implementado, ou ao nível da empresa, quando a empresa implementa um novo ou melhorado produto ou processo que é tecnologicamente novo para a unidade em causa, mas já foi implementado em outras empresas ou indústrias.

Manual de Oslo

MÓDULO SECURITY

Universitários que apostaram na demanda por segurança de informações em um mundo cada vez mais virtual criaram a principal empresa do mercado

Sempre pedimos aos clientes que nos ajudem a desenhar as inovações conforme suas necessidades

Fernando Nery
sócio-fundador

Tecnologia da Informação

O negócio é diminuir os riscos

Quem já votou em uma urna eletrônica nas eleições brasileiras ou enviou a declaração de imposto de renda para a Receita Federal por meio da internet teve o voto e as informações fiscais protegidas por sistemas da Módulo Security, empresa líder em segurança da informação na América Latina. Também depende da segurança oferecida pela Módulo a maioria dos brasileiros que fazem transações bancárias online, uma vez que oito dos dez maiores bancos do país utilizam os sistemas e serviços dessa empresa carioca nascida no seio da academia. Os três colegas do curso de informática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que a criaram em 1985 conseguiram enxergar a importância da segurança das informações em um mundo que se tornaria cada vez mais virtual. O acerto da aposta pode ser medido pelo tamanho do negócio, que faturou R\$ 32 milhões em 2005. O portfólio soma 4 mil projetos implantados e a perspectiva é de crescimento. Em 2006 a Módulo tornou-se a pioneira em seu ramo a obter a certificação ISO 27001, primeira norma mundial de segurança da informação. “A conquista fortalecerá nossa estratégia de internacionalização”, diz o sócio-fundador Fernando Nery.

O foco da estratégia é alavancar as exportações do Check-up Tool, um software capaz de realizar análise de riscos para ativos tecnológicos, geralmente softwares e equipamentos, e não-tecnológicos, tais como pessoas, processos e ambientes. A ideia é que as vendas dessa ferramenta no exterior possam representar 5% do faturamento da empresa. Em meados de 2006 o produto era vendido nos Estados Unidos, em Portugal, na Argentina, na Venezuela e no Chile, e um escritório em Nova York foi aberto. Mas uma das aplicações mais destacadas do sistema ocorreu na área rural do Brasil, o que dá uma boa mostra da sua versatilidade. Em 2005 a Módulo auxiliou no controle da febre aftosa no Mato Grosso, numa parceria firmada com o Instituto de Defesa Agropecuária e o Centro de Processamento de Dados do estado. Uma versão customizada do Check-up Tool foi desenvolvida com o objetivo de estabelecer um diagnóstico do risco de ocorrerem casos da doença no estado, além de consolidar informações sobre o controle e a prevenção da aftosa. Cerca de 110 mil propriedades rurais estão envolvidas no projeto.

“Com base nos dados obtidos nas análises, os pecuaristas podem tomar decisões que vão desde como realizar ações emergenciais de combate a focos da doença e monitorar condições de risco até o atendimento das exigências sanitárias dos mercados nacional e internacional”, diz Emanuel Ciattei, diretor da filial da Módulo em Brasília. Esse é o espírito desse ramo de negócios: produzir informação para o controle dos riscos. Com os relatórios gerados pelo sistema da Módulo o administrador pode detectar áreas, departamentos, processos, sistemas e regiões geográficas mais críticas, além de priorizar e otimizar investimentos.

Assim, obtém parâmetros para acompanhar tanto a evolução dos riscos quanto a eficácia das ações de segurança. O sistema possui 110 *checklists* com mais de 7 mil controles de segurança, constantemente atualizados pela equipe do Módulo Security Lab, um laboratório criado para dar suporte em pesquisas de tecnologia.

Fernando Nery credits a posição de liderança que ostenta ao apego a pesquisa e desenvolvimento. Em 2005 foi dedicado à área 7% do faturamento da empresa. A Módulo mantém vínculos estreitos com a comunidade universitária. Tem convênios para desenvolvimento de soluções com a PUC-Rio e com o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe) da UFRJ. A Módulo possui também uma unidade de educação, o Módulo Education Center, responsável pela capacitação e formação de gestores em segurança da informação por meio de cursos abertos, *online* e treinamentos *in company*. A empresa mantém ainda um portal de segurança, o *modulo.com*, que é um ponto de encontro de profissionais de segurança da informação, e desde 1997 realiza a Pesquisa Nacional de Segurança da Informação, que traça um amplo panorama do setor.



Fernando Nery (esq.), Alberto Bastos e Álvaro Lima, sócios da Módulo: certificação pioneira em segurança da informação



Sistema possui 7 mil controles para acompanhar evolução de riscos e eficácia de ações de segurança



Sede: Rio de Janeiro (RJ)

Fundação: 1985

Faturamento: R\$ 32 milhões (2005)

Funcionários: 250

Funcionários alocados em P&D: 10

Investimentos em P&D: 7% do faturamento

Marcas registradas: 5

Principais inovações: sistemas de segurança de informações e de controle de riscos

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Produto

Participação em programas do IEL:

Cooperação internacional

Responsável pela área de P&D:

Alberto Bastos

abastos@modulo.com.br

www.modulo.com.br

NATURA

Cosméticos

Em busca dos tesouros da floresta

Com base no conhecimento tradicional, companhia procura matérias-primas na biodiversidade e desenvolve projetos ambientais e sociais

Somente a pesquisa viabiliza e torna tangível o valor da biodiversidade. O grande desafio é transformar pesquisa em produção de escala



Eduardo Luppi
vice-presidente de inovação

Piripiri, segundo lenda indígena da Amazônia, encantava as cunhãs com o perfume suave e inebriante que exalava de seu corpo. As índias, porém, não conseguiam capturá-lo, e quando finalmente o fizeram, sob orientação de um pajé, o jovem desapareceu, ficando em lugar de seu corpo um capim que foi chamado piripirioca, ou casa de piripiri. Popularmente chamada de priprioica, no Norte do país ela é usada desde tempos ancestrais para garrafadas de banho de cheiro, e de uns tempos para cá se tornou base para perfumes de uma gigante do setor de cosméticos, a Natura. Como parte da estratégia da empresa de buscar matérias-primas para perfumes, sabonetes, xampus, cremes e outros produtos na biodiversidade brasileira, seus caçadores de substâncias deram com a priprioica no tradicional mercado Ver-o-Peso, em Belém (PA). Para viabilizar a produção de perfumes em escala industrial, entretanto, seria necessário um volume muitas vezes maior que aquele oriundo da faina do grupo de mulheres que a cultivava e vendia no mercado. O modo de produção também deveria mudar, pois agredia o meio ambiente. A solução passou pela compra de sementes em uma comunidade e a formação de parcerias com dezenas de famílias da região para o cultivo, o que demandou a criação de uma complexa rede de relacionamentos e negociações em um ambiente cuja cultura está longe de ser a do tradicional mundo dos negócios.

A história da priprioica, que virou perfume, dá uma boa idéia do tipo de inovação que vem sendo praticado com cada vez mais frequência na Natura. “A grande tecnologia que estamos desenvolvendo é o know-how de relacionamento com fornecedores”, diz Eduardo Luppi, vice-presidente de inovação da Natura. Mas não é só isso. As “pistas” seguidas para identificar plantas que podem virar produtos baseiam-se no conhecimento tradicional já documentado, que se torna ponto de partida de novas descobertas. Senão, seria como procurar agulha em palheiro: estima-se que há 400 mil espécies vegetais no Brasil, sendo que 55 mil estão catalogadas. Assim, se uma determinada planta é utilizada para dor de estômago, por exemplo, os pesquisadores da companhia deduzem que ela deve ser rica em tanino e então a planta é selecionada para pesquisas com foco na substância de interesse.



Esse trabalho, mais do que produtos, acaba gerando um conceito diferenciado para a Natura, que associa sua imagem à biodiversidade, ao respeito ambiental e ao trabalho de cunho social, uma vez que as comunidades envolvidas têm suas culturas respeitadas e acabam beneficiadas economicamente.

“Essa é uma opção estratégica da empresa, mais difícil de ser desenvolvida que as convencionais, mas que se tornou nossa filosofia empresarial, nossa razão de ser”, diz Luppi. São cerca de 3 mil as famílias que atuam em parceria com a Natura. Entre 25% e 30% do total de negócios da companhia está ligado a essas cadeias de fornecimento, o que não é pouco, considerando-se o faturamento de R\$ 3,2 bilhões alcançado em 2005. Além de priprioica, pitanga, andiroba, copaíba, guaraná e jambu, muitas outras espécies da Amazônia e da mata atlântica são aproveitadas, principalmente nos produtos da linha Ekos. É o que se chama na empresa de uso de ativos da biodiversidade brasileira como plataforma tecnológica de lançamentos de produtos.

Do jambu, uma planta endêmica da região Norte, foi obtido um princípio ativo capaz de atuar sobre as rugas de expressão, que passou a ser utilizado na linha Chronos, dirigida ao tratamento anti-sinais. Em 2005 a Natura tornou-se uma das primeiras empresas a receber licença do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, agência do governo que tem por função organizar a bioprospecção e acesso aos recursos naturais. Foi habilitada a utilizar uma resina chamada breu branco, que é retirada de uma árvore por membros de uma cooperativa de São Francisco do Iratapuru, no Amapá, e serve de matéria-prima para cosméticos. Há um acordo que devolve à comunidade uma fração das vendas dos produtos à base de breu branco. Um dos objetivos que a Natura persegue é o que chama de “vegetalizar” seus produtos, ou

A priprioica (à direita), o breu-branco e os respectivos perfumes a que deram origem: a biodiversidade como plataforma tecnológica



natura

Sede: Cajamar (SP)

Fundação: 1969

Faturamento: R\$ 3,24 bilhões (2005)

Funcionários: 4.128

Funcionários alocados em P&D: 250

Investimentos em P&D: 2,9% do faturamento

Patentes: 415 (*)

Marcas registradas: 1.094

Principais inovações: cosméticos a partir de substâncias da biodiversidade brasileira

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2001, Processo

Responsável pela área de P&D:

Eduardo Luppi

(*) incluindo desenhos industriais

Obs.: no Brasil e exterior

www.natura.net



Coleta na floresta e pesquisa em laboratório: empresa busca associar sua imagem ao respeito ambiental e às questões sociais



seja, substituir ao máximo a gordura animal como matéria-prima para sabão por óleos vegetais. Firmou uma parceria com uma grande comunidade de agricultores paraenses para a produção de óleo vegetal, extraído dos frutos das palmeiras da região, e está implantando uma saboaria no local. Numa outra frente a Natura busca fornecedores de álcool orgânico, isto é, obtido a partir de cana-de-açúcar produzida por meio de métodos naturais.

O foco na biodiversidade é um caminho recente para viabilizar uma prática antiga na empresa, a inovação, fundamental para sustentar o acelerado processo de crescimento – entre 2004 e 2005 o salto nas vendas foi de 28%. Luppi classifica a Natura como uma “máquina de desenvolver produtos”. E apresenta números capazes de provar isso. Em 2005 foram lançados mais de 200 itens (de um portfólio total de 650), entre variantes de linhas já existentes e novas marcas. E no mesmo período cerca de 200 itens foram abandonados. Mais do que sim-

plesmente trocar itens, é essencial que os novos realmente vendam. E vendem: 70% do faturamento anual da Natura é obtido com itens lançados nos últimos 24 meses. Há cinco anos, esse fator, denominado na empresa índice de inovação, era de 40%. Na média das empresas do setor, segundo o vice-presidente da Natura, o índice está entre 25% e 30%.

No setor em que a Natura atua, sempre ligado à moda e a tendências, novidade é fundamental. Ainda mais para uma empresa cujo canal de distribuição é a venda direta – também movida a novidades. Esse, aliás, é um capítulo à parte no modelo de negócios da Natura. Seus produtos são vendidos de porta em porta, para 50 milhões de consumidores em 5.000 municípios, por um impressionante exército de 550 mil vendedoras (incluídos aí alguns vendedores), denominadas consultoras pela empresa. Para se inteirar sobre tantas novidades, boa parte desta legião participa de eventos realizados a cada três semanas, em 900 pontos do país. Mas o gigantesco aparato movimentado disfarça uma vantagem da companhia para se posicionar como grande lançadora de produtos. Sem ter que entabular negociações com redes varejistas e sem necessitar de grande investimento publicitário para fazer conhecer seus novos produtos, pois suas consultoras se encarregam da tarefa, os lançamentos tornam-se relativamente baratos. A Natura explora muito bem a vantagem. Os gastos em pesquisa e desenvolvimento representaram 2,9% do total da receita líquida, num crescimento de 41,5% em relação a 2004.

Na estrutura da Natura a inovação tem um espaço privilegiado, como se depreende pelo cargo ocupado por Eduardo Luppi. Sob sua batuta atuam dois grupos, o de pesquisa e desenvolvimento e o de marketing de produtos. Há um total de 250 pessoas atuando diretamente nessas áreas. No principal laboratório, situado em Cajamar (SP), onde a empresa é sediada, trabalham 160 cientistas e pesquisadores. A empresa desenvolve atividades de pesquisa na França e investe na construção de um novo laboratório no interior de São Paulo. Também atua em parceria com universidades, especialmente através do programa Natura Campus, que conta com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).



Produtos da linha Ekos: 70% do faturamento da Natura é obtido com artigos lançados nos últimos 24 meses

Reabilitação

após graves reveses

O negócio patinou no início, mas a persistência de um pesquisador que se tornou empresário criou produtos pioneiros para o restabelecimento de doentes

A Nuteral, empresa do ramo de dietas para pacientes com doenças graves, nasceu de uma desistência. O pesquisador Augusto Guimarães a criou depois de se cansar de tentar convencer os industriais do seu estado, o Ceará, a investirem no laboratório de pesquisas que pretendia montar. A intenção era continuar os estudos sobre a ação de gorduras na prevenção de doenças, que havia iniciado no seu doutorado em nutrição. A tese, defendida em 1992 na Universidade de São Paulo, foi considerada uma das seis melhores da instituição naquele ano. A última fonte de recursos que o pesquisador procurou foi o Banco do



No laboratório: o espaço para inovação estava na alimentação inadequada que os pacientes recebem em casa depois da alta hospitalar



Nordeste. Mas a exigência do banco para conceder o crédito era que Guimarães transformasse seu conhecimento em produtos e processos, para iniciar uma pequena empresa na incubadora do Parque de Desenvolvimento Tecnológico do Ceará. “Depois de relutar bastante, resolvi encarar o desafio”, conta.

Sem ter experiência como empresário, Guimarães teve que enfrentar o primeiro fracasso logo no início. O primeiro produto lançado não vendeu uma unidade sequer. O Integral Mix era um suplemento para recuperar crianças desnutridas, aprovado pela Secretaria da Educação do estado e pelo Ministério da Saúde. Mesmo sendo o Ceará um dos estados com um dos maiores índices de desnutrição infantil, a Nuteral teve que retirar o produto do mercado. Em seguida a empresa retomou o foco inicial, que é desenvolver tecnologia para industrialização de alimentos em pó instantâneos voltados ao restabelecimento do sistema imunológico de pacientes com doenças graves. Antes mesmo de deixar a incubadora, em 1996, a Nuteral desenvolveu também produtos voltados a dietas líquidas para nutrição de pacientes hospitalizados. Foi a primeira empresa no país a fabricar esse tipo de produto e passou a concorrer com multinacionais como Novartis, Nestlé e Suppor.

Em 1999, depois de seis anos de pesquisas com capital próprio, a Nuteral lançou o Reabilit, primeira dieta para alta hospitalar do mundo. Os produtos que compõem a linha atendem desde pacientes que se

Mix de produtos: o primeiro lançamento foi um fracasso, mas hoje a empresa coloca no mercado oito novos produtos por ano



Sede: Fortaleza (CE)

Fundação: 1992

Funcionários: 46

Funcionários alocados em P&D: 6

Investimentos em P&D:

3,8% do faturamento

Patentes: 8

Marcas registradas: 30

Principais inovações: Reabilit, Nuteral Balance, Maxglutam

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2004, Pequena Empresa

Área de P&D:

diretoria@nuteral.com

www.nuteral.com

Quatro anos de pesquisa: este produto contém nutrientes que previnem e tratam doenças relacionadas à obesidade



recuperam de queimaduras extensas até os que sofrem de diabetes, câncer ou AIDS. O alimento é totalmente natural e pode ser ingerido por sonda ou via oral, misturado com água ou leite. Segundo o presidente da empresa, o espaço para a inovação estava aberto porque quando o paciente chega em casa, após a alta hospitalar, não costuma ter uma alimentação adequada, o que pode levar a uma nova internação ou mesmo ao agravamento da doença. “Canja de galinha e arroz de leite alimentam mas não nutrem”, afirma Guimarães.

Com o sucesso do Reabilit, a empresa lançou o Maxiglutam, voltado a resgatar as defesas naturais de pacientes que passaram por cirurgia, sofrem de câncer ou se recuperam de queimaduras. O grande diferencial é o uso de um nutriente chamado glutamina-peptídeo, substância obtida pela Nutral a partir da quebra de uma proteína do trigo e considerada como a maneira mais moderna de administrar a glutamina na nutrição humana. A Nutral também inovou com um produto para tratamento da obesidade que contém ácidos graxos, um tipo de gordura. A fórmula do Nutral Balance foi desenvolvida depois de quatro anos de pesquisas. Apesar de ser um produto para substituição de refeições, como muitos *shakes* disponíveis no mercado, ele é o único que, além de promover a restrição calórica necessária à perda de peso, também contém nutrientes que previnem e tratam doenças associadas à obesidade, como colesterol alto, diabetes e hipertensão. A gordura presente na fórmula equilibra a alimentação, evitando problemas de pele, queda de cabelo e outras conseqüências comuns das dietas restritivas. “Nós buscamos o paciente inteligente. Nosso cliente não quer perder 15 quilos em um mês. Quer, sim, aprender a equilibrar a alimentação”, afirma Guimarães.

A Nutral lança em média oito novos produtos por ano. Além de possuir avançados laboratórios, criou o Instituto Nutral, para o fomento da pesquisa e da educação continuada. Augusto Guimarães nunca perdeu o contato com a academia, e continua lecionando na Universidade Estadual do Ceará.

É fundamental para a indústria a parceria com as universidades. Principalmente se esta for uma interação livre e independente



Augusto Guimarães
presidente

Inovação industrial inclui o design técnico, as atividades de fabricação, gestão e comercial envolvidas no marketing de um novo (ou melhorado) produto ou o primeiro uso comercial de um novo (ou melhorado) processo ou equipamento.

Chris Freeman

O termo “produto” é comumente usado para abranger tanto bens como serviços. No entanto, a inovação nos serviços representa um caso particular, “em que os aspectos de produto e processo muitas vezes se fundem”.

Tidd, Bessant e Pavitt

Uma inovação tecnológica é considerada implementada se foi introduzida para o mercado (produto) ou usada no âmbito de um processo de produção (processo).

Manual de Oslo

As barrinhas do navegador

Amyr Klink trouxe a sugestão do exterior, a empresa desenvolveu barras de cereais com ingredientes nacionais e se projetou no mercado

Disputamos espaço com empresas muito maiores do que nós, por isso é importante estarmos sempre inovando para conquistar o consumidor



João Alberto Bordignon
patrocinador executivo

Elas são práticas, saudáveis, nutritivas e saborosas. Por isso, as barrinhas de cereais são um sucesso de público e podem ser facilmente encontradas em gôndolas de supermercados, padarias, drogarias e lojas especializadas na venda de produtos naturais e suplementos energéticos, além de serem servidas em viagens aéreas. O que pouca gente sabe é que o produto, responsável por um mercado anual de 200 milhões de reais, chegou ao país durante a 2ª Conferência Mundial para o Meio Ambiente, a Eco-92, realizada no Rio de Janeiro. Seu lançamento coube à Nutrimental, uma então desconhecida empresa do setor alimentício com sede em São José dos Pinhais, no Paraná, responsável pela criação da barra Chonk, produzida à base de castanha-do-pará, fornecida por produtores da Amazônia. Parte dos lucros da venda do produto era revertida para as comunidades da região, por meio do Instituto de Estudos Amazônicos.

Depois de superar alguns obstáculos no lançamento, as barrinhas, fontes de minerais, fibras e vitaminas, caíram no gosto da população e hoje são responsáveis por boa parcela do faturamento da Nutrimental. Elas mudaram de nome – agora se chamam Nutry – e a família cresceu. A linha é composta por 17 diferentes sabores, entre eles banana, frutas vermelhas, coco e salada de frutas. Em 1998 a Nutrimental inovou novamente ao criar a primeira barra com sabor light e, em seguida, a primeira diet. Três anos depois, passou a vender a barrinha Nutry salgada, a primeira do gênero no mundo, com sabor exclusivo de castanha-de-caju e gergelim. O artigo foi eleito o mais inovador da América Latina, em 2002, pelos organizadores da Food Ingredients, importante feira mundial de ingredientes para a indústria alimentícia.

Embora sejam o carro-chefe da empresa, os cereais em barra não são o único produto da Nutrimental e nem foram a primeira novidade criada por ela. Em 1975 a empresa desenvolveu e passou a comercializar a Proteína Texturizada de Soja (PTS), naquela época um produto inédito no mercado nacional. Na década seguinte, foi responsável pelo desenvolvimento da alimentação balanceada que o navegador Amyr Klink levou para a travessia do Atlântico Sul e para a hibernação na Antártida. A parceria com o aventureiro deu projeção nacional à em-



presa, que passou a ser identificada como uma fabricante de alimentos saudáveis. A sugestão para que fabricasse as barras de cereais no Brasil, por sinal, partiu de Klink, que, na volta de uma de suas viagens ao exterior, trouxe o produto na bagagem.

Além de ter uma unidade voltada para fabricação de produtos para o consumidor final, como cereais em barra, bebidas em pó e prontas para beber, cookies, farinhas infantis, sopas e produtos matinais, a Nutrimental também fornece insumos, como frutas e vegetais desidratados, para indústrias alimentícias e comercializa alimentos nutricionalmente enriquecidos para programas oficiais de merenda escolar. Foi nesse segmento que a empresa nasceu. “Naquela época, tínhamos que criar entre 50 e 60 novos produtos todos os anos. Foi então que decidimos constituir um centro interno de pesquisas, que começou a funcionar com 25 pesquisadores”, conta o patrocinador executivo (cargo equivalente ao de diretor executivo) João Alberto Bordignon.

A Proteína Texturizada de Soja, produto de alto valor biológico, bem como o feijão pré-cozido desidratado, foram dois lançamentos inéditos para tornar a merenda mais nutritiva. “Desde o princípio crescemos com base em inovações internas.

E até hoje esse tem sido o fio condutor de nossa atuação”, diz Bordignon. Segundo o dirigente, desde sua criação, em 1968, a Nutrimental tem se mantido fiel ao compromisso de investir na pesquisa e no desenvolvimento de tecnologias para o setor alimentício, o que significa dominar os mais avançados processos de industrialização de alimentos, assim como desenvolver produtos que atendam aos mais altos padrões de qualidade nacionais e internacionais.



Barrinhas de chocolate e de soja (abaixo): empresa identificada com alimentos saudáveis



Sede: São José dos Pinhais (PR)

Fundação: 1968

Faturamento: R\$ 176 milhões (2005)

Funcionários: 900

Funcionários alocados em P&D: 13

Investimentos em P&D:

0,5% do faturamento

Marcas registradas: 137

Principais inovações: barra de cereais, Proteína Texturizada de Soja (PTS), macarrão com molho pronto.

Responsável pela área de P&D:

João Alberto Bordignon

bordignon@nutrimental.com.br

www.nutrimental.com.br

OURO FINO

Saúde Animal

Usina de novos medicamentos

Grupo tem laboratórios próprios, mais de 100 parcerias com universidades e prospecta pesquisas em andamento que possam se tornar novos produtos

Área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação mantém equipe de 17 profissionais



Sobreviver em um mercado competitivo composto basicamente por grandes corporações multinacionais não é tarefa fácil. O desafio se torna ainda mais complicado para uma empresa com capital 100% brasileiro e relativamente nova – apenas 19 anos de atuação. Mas o Grupo Ouro Fino vem conseguindo não somente sobreviver, mas também crescer acima da média das empresas que atuam na área de saúde animal. O faturamento do grupo vem aumentando na razão de 20% ao ano e chegou a R\$ 110 milhões em 2005. A média do setor no período foi de 7%. Entre os fatores que sustentam essa trajetória está uma forte cultura de inovação, presente e incentivada desde que o ex-vendedor de

produtos veterinários Norival Bonamichi fundou a empresa com um capital equivalente a apenas US\$ 20 mil. Cerca de 5% do faturamento é aplicado em pesquisa e desenvolvimento, o que resulta em uma média de 15 novos produtos no mercado todos os anos. Um exemplo é um carrapaticida bovino com eficiência

40% maior que a dos similares. Ou um antiinflamatório para eqüinos de alta performance que não causa os mesmos efeitos colaterais dos medicamentos disponíveis no mercado. Nesse ritmo, a meta é que o grupo atinja vendas de R\$ 160 milhões em 2006.

Uma das estratégias para manter a inovação sempre correndo na frente dos negócios é a parceria com centros de pesquisas e universidades de todo o país. Há cerca de 100 projetos em andamento com mais de 20 instituições como Universidade de São Paulo, Universidade de Campinas, Universidade Federal de Viçosa e Embrapa. A empresa chegou a montar uma fábrica dentro do Instituto Butantã, em São Paulo, para produzir vacinas contra a brucelose, que atinge o gado bovino. “Há projetos que só resultarão em produtos em cinco ou dez anos, mas é uma aposta que fazemos pensando na perpetuação e na manuten-

ção do crescimento da empresa”, diz Dolivar Coraucci Neto, diretor industrial do Grupo Ouro Fino.

Além de propor projetos, o Ouro Fino mantém um setor de prospecção tecnológica para monitorar os trabalhos que já estão em desenvolvimento nas instituições e que possam ter aplicação prática. Um exemplo é a parceria firmada com a Universidade de Franca, onde pesquisadores trabalhavam há sete anos em um projeto relacionado às propriedades medicinais de derivados da cubebina, uma substância extraída da semente seca de uma pimenta asiática. Como ensaios realizados com animais mostraram a eficácia da substância como antiinflamatório e antimicrobiano, o acordo firmado prevê a realização de novos testes, agora visando a criação de um medicamento capaz de combater a mastite – inflamação nas glândulas mamárias – no gado leiteiro, além de parasitoses em bovinos, eqüinos e suínos.

A empresa também possui laboratórios próprios e um departamento para a área que a partir de 2006 passou a se chamar PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Com uma equipe multidisciplinar de 17 profissionais, incluindo um doutor, dois mestres e quatro especialistas, o PD&I conta com quatro divisões: laboratório químico-farmacêutico, laboratório de desenvolvimento analítico, laboratório de biotecnologia e prospecção tecnológica. A função específica do departamento é o desenvolvimento e lançamento de novos produtos. Entre eles está a criação de uma vacina contra a febre aftosa, artigo cada vez mais demandado em função das crescentes exportações brasileiras de carnes bovina e suína.

Até pouco tempo atrás a empresa atuava apenas com produtos veterinários voltados a animais de grande porte, mas o crescimento e a diversificação exigiram uma reestruturação em 2004, quando foram criadas unidades de negócios voltadas a grandes animais, saúde pet, cuidados domésticos, sementes de forrageiras e exportações. Neste último item a companhia aposta boa parte de suas fichas. Está implantando uma fábrica dentro dos rígidos padrões da agência norte-americana de controle de medicamentos. O objetivo é aumentar as vendas para os países mais ricos, apostando em seus custos de produção inferiores. Em 2005 as exportações para 28 países representaram 13% do faturamento, e a meta é que elas passem a responder por 20% nos próximos anos.



Sede da empresa, em Ribeirão Preto (SP): vendas crescem a um ritmo médio de 20% ao ano

OURO FINO
Saúde Animal

Sede: Ribeirão Preto (SP)

Fundação: 1987

Faturamento: R\$ 110 milhões (2005)

Funcionários: 450

Funcionários alocados em P&D: 17

Investimento em P&D: 5% do faturamento

Patentes: 1

Marcas registradas: 30

Principais produtos:
medicamentos veterinários

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:
2005, Grande Empresa

Responsável pela área de P&D:

Lucimara Toso Bertolini

gqualidadeos@ourofino.com

www.ourofino.com

O modelo focado na inovação permitiu que entrássemos em nichos do mercado onde não estávamos presentes e que darão sustentação para o futuro tecnológico da companhia

Dolivar Coraucci Neto
diretor industrial

OXITENO

Química e Petroquímica

Fórmula equilibrada e bem-sucedida

Com mais de 10% dos funcionários atuando diretamente em P&D, a indústria paulista mantém conselho científico e tecnológico

O peso que a Oxiteno confere à inovação pode ser medido, entre outras coisas, pela existência de um conselho científico e tecnológico, composto por três especialistas acadêmicos – um brasileiro, um europeu e um norte-americano – e três representantes de empresas privadas. A função desse conselho externo é monitorar o setor de química e petroquímica em todo o mundo e propor as macrodiretrizes na área de P&D. Logo abaixo está um comitê diretor de tecnologia, composto por pessoas da empresa, de áreas como marketing, comercial e de pesquisa. É nessa instância que as idéias do conselho são analisadas e se priorizam os projetos que devem ser implementados. São levados em consideração os projetos de curto, médio e longo prazos que estejam alinhados com as estratégias da empresa, e também de que forma e quais recursos serão alocados para o desenvolvimento das pesquisas. O número de pessoas que atuam diretamente na área de P&D é 120, o que representa mais de 10% do quadro funcional, índice bem superior à média das indústrias brasileiras. A área consome em média 2% do faturamento da empresa.

Tamanho apego ao tema é estratégico para a indústria pertencente ao Grupo Ultra. O mercado em que atua é extremamente competitivo, e seus concorrentes multinacionais muitas vezes possuem centros de pesquisa próprios que superam os de muitas universidades brasileiras. A capacidade de oferecer coisas novas pode fazer a diferença entre a vida e a morte, pois a customização em atendimento a demandas de clientes é fundamental nesse mercado. É o caso, por exemplo, de uma parceria firmada com a Unilever. Para a fabricação do sabonete Dove, marca internacional da companhia, é utilizado um componente chamado isetonato, antes importado para as unidades brasileiras. A Unilever procurou a Oxiteno com a proposta de produção da matéria-prima no país. Inúmeras pesquisas e testes mais tarde, a Oxiteno tornou-se fornecedora exclusiva do isetonato e hoje atende a Unilever de toda a América Latina. “Esse projeto exigiu investimentos de grande porte, inclusive com a implantação de uma planta exclusiva para o produto”, conta Flávio do Couto Bezerra Cavalcanti, diretor industrial da Oxiteno.

Investimos em projetos de inovação em curto, médio e longo prazos que estejam alinhados com as estratégias da empresa



Flávio do Couto Bezerra Cavalcanti
diretor industrial

Os principais projetos são desenvolvidos no centro de tecnologia próprio, localizado junto à unidade industrial de Mauá (SP). Instalado em uma área de 3,8 mil metros quadrados, o centro conta com US\$ 31 milhões de investimentos em ativos e está dividido por segmentos de mercado em que a Oxiteno atua de forma mais incisiva: agroquímicos, alimentos, analítico, auxiliares têxteis, catálise, construção civil, cosméticos, couros, detergentes, fluidos funcionais, petróleo, resinas e tintas e vernizes. A empresa mantém ainda parcerias com centros de pesquisa brasileiros, principalmente voltados



para a melhoria de processos produtivos e formação profissional. Nesse sentido, são buscados acordos com instituições que tenham competência reconhecida no setor petroquímico e de preferência estejam próximas das principais unidades industriais, em Mauá (SP), Camaçari (BA) e Triunfo (RS). Entre elas estão as universidades federais da Bahia, do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro, a Universidade de São Carlos, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobras (Cenpes), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

A excelência na área de P&D está levando a Oxiteno a se posicionar como uma fornecedora internacional de tecnologia. Prova disso é um contrato de licenciamento de tecnologia para produção de etanolaminas e etoxilados que a empresa firmou no início de 2006 para um novo complexo petroquímico na Arábia Saudita. Esse complexo está sendo construído na cidade de Al Jubail, com capacidade produtiva para 1,35 milhão de toneladas/ano de etileno e diversas unidades *downstream*, entre elas as de etanolaminas e de etoxilados. As etanolaminas são matérias-primas usadas no tratamento de gases industriais e de madeira e nas sínteses e formulações de defensivos agrícolas e detergentes. Os etoxilados são utilizados para saneantes, cosméticos e defensivos agrícolas, entre outros. A empresa exporta cerca de 30% da produção e possui duas unidades no México.

Mix de produtos: pesquisa e desenvolvimento envolveu cerca de R\$ 40 milhões em 2005



Sede: Mauá (SP)
Faturamento: R\$ 2,01 bilhões (2005)
Funcionários: 980
Funcionários alocados em P&D: 120
Investimentos em P&D: 2% do faturamento
Patentes: 17
Marcas registradas: 44
Principais produtos: intermediários orgânicos, solventes, tensoativos e especialidades químicas
Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2003, Processo; 2005, Grande Empresa
Responsável pela área de P&D: Carlos Calmanovici
oxiteno@oxiteno.com.br
www.oxiteno.com.br

Um prejuízo que deu lucro

Enganado por um fornecedor, empresário goiano teve idéia de desenvolver gravador telefônico para computador e prosperou

Queremos sempre ser os primeiros a lançar uma tecnologia. O que nos move é a vontade de chegar na frente da concorrência



Alexandre Rodrigues
CEO

Depois de ser enganado por um fornecedor, que prometeu um desconto por telefone e não cumpriu com o combinado, o empresário Alexandre Rodrigues teve a idéia de criar um gravador de conversas telefônicas para computador. O projeto de alarmes para carros em que Rodrigues estava trabalhando na época foi parar na gaveta. E o protótipo do gravador demorou cerca de uma semana para ficar pronto. “No início era um equipamento rudimentar, com circuito e software bem simples”, conta. Foi dessa forma inusitada que surgiu o primeiro gravador telefônico para computador do Brasil.

As primeiras vendas do PCTel gravador telefônico foram feitas a partir de um cômodo da casa de Rodrigues, pela internet e pelo telefone. Foi quando a Incubadora de Empresas Inovadoras do Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás abriu processo seletivo, em 2002. A PCTel tornou-se a primeira empresa incubada do seu estado. Na época tinha apenas um funcionário, além dos dois sócios (Rodrigues e sua esposa), e vendia por mês cerca de 30 gravadores. “Na incubadora tivemos apoio para a parte de gestão e marketing. Desenvolvemos logotipo, embalagens modernas e todo o mercado potencial para o produto”, afirma Rodrigues.

Quando a empresa saiu da incubadora, em 2005, tinha 20 funcionários, vendia 330 aparelhos por mês e ocupava uma área de 290 metros quadrados, dez vezes mais que nos meses iniciais. Na carteira de clientes já figuravam grandes companhias como Petrobras, Vale do Rio Doce, Rede Globo, Perdigão, delegacias e órgãos da Polícia Federal. O que permitiu à empresa deslanchar foram os contínuos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, que a colocaram sempre à frente dos concorrentes. A PCTel foi a primeira empresa do país a lançar gravadores telefônicos para computador com interface USB, substituindo os modelos antigos que ligavam-se às placas *serial* dos microcomputadores. Também inovou nos aparelhos com identificador de chamadas e com gravação ativa, capazes de processar internamente os dados da conversa telefônica antes de repassá-los para o computador. “Esse tipo de gravador tem um circuito complexo e costuma dar menos problemas que o de gravação passiva, que depende do computador para



Circuito desenvolvido pela empresa: lançamento de quatro a cinco produtos por ano, com recursos próprios

todo o processamento dos sinais”, explica o empresário. O primeiro gravador produzido pela empresa também ganhou melhorias e passou a ser oferecido com entrada para duas, quatro, oito e até dezesseis linhas diferentes.

A mais recente inovação da PCTel demandou 18 meses de pesquisas. O gravador via rede IP (sigla em inglês para Protocolo de Internet) permite que o usuário dispense o computador para a digitalização e o registro das conversas por telefone ou VoIP (voz sobre IP). “É uma tecnologia muito avançada. Tivemos dificuldade até em encontrar no exterior os componentes para o produto”, afirma Rodrigues. O caráter de inovação da empresa é tão marcante que alguns clientes chegam a duvidar que os produtos da PCTel sejam produzidos nacionalmente. “Quando participamos de feiras, somos abordados por pessoas que nos questionam se somos mesmo brasileiros ou distribuidores de produtos importados”, conta Rodrigues. Ao todo, cerca de 80% da matéria-prima utilizada pela PCTel é produzida fora do país.

A PCTel lança entre quatro e cinco novos produtos por ano. Todas as inovações desenvolvidas pela empresa até hoje foram feitas com recursos próprios. “Precisávamos atingir um certo patamar, que estamos alcançando, para poder buscar recursos externos. De nada adiantaria procurar financiamentos ou investimentos antes de obtermos um certo valor agregado”, afirma Rodrigues. O investimento da empresa em pesquisa e desenvolvimento tem sido altíssimo todos os anos – 40% do faturamento destinado à criação de novos produtos. O valor bruto por vezes supera o lucro anual da empresa. “Lucro mesmo só veremos daqui a algum tempo”, avalia. Para Rodrigues, esse é o ônus das pequenas empresas inovadoras, que precisam investir cerca de cinco vezes mais em P&D que as grandes empresas do seu setor para poderem competir – e se destacar – no mercado.



Sede: Goiânia (GO)

Fundação: 2002

Faturamento: R\$ 700 mil (2005)

Funcionários: 21

Funcionários alocados em P&D: 11

Investimentos em P&D:

40% do faturamento

Patentes: 1

Marcas registradas: 1

Principais inovações: gravadores telefônicos para computador com bina, com interface USB e IP.

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Pequena Empresa

Responsável pela área de P&D:

Alexandre Rodrigues

alexandre@pctelonline.com.br

www.pctelonline.com.br

PELE NOVA

Biotecnologia

O poder de um acaso feliz

Serendipity levou à criação de curativo natural capaz de estimular a formação de vasos sanguíneos no local de uma ferida

O que me encantou no projeto da Pele Nova é o enorme significado da inovação para a medicina. O potencial da empresa é imenso



Ozires Silva
presidente do conselho de administração

No meio científico usa-se a palavra inglesa *serendipity* para se fazer referência a um acaso fortuito que culmina em uma nova descoberta. O caso mais conhecido e importante de *serendipity* é o da penicilina, descoberta pelo bacteriologista escocês Alexander Fleming. Em 1928 ele pesquisava uma bactéria chamada estafilococo, e por esquecimento deixou uma placa com culturas em cima da mesa ao sair de férias. Quando voltou a lâmina estava coberta de mofo, e antes de jogá-la fora Fleming notou que havia um envoltório transparente ao redor do mofo, o que parecia indicar que aquele fungo produzia uma substância bactericida. As pesquisas subseqüentes deram origem à penicilina e mudaram os rumos da medicina. Porém, o fenômeno do *serendipity* não decorre somente do acaso. É necessário que ocorra com alguém em condições de compreendê-lo, sob o risco de passar em branco. De acordo com o cientista francês Louis Pasteur, que viveu no século XIX, no campo da observação o acaso favorece apenas aos espíritos bem preparados. Algo assim aconteceu com a médica oncologista brasileira Fátima Mruê.

Em 1994, quando era aluna da pós-graduação da Universidade de São Paulo, Fátima conheceu no Japão um dos tipos mais modernos de prótese para esôfago. Trata-se de um tubo de silicone revestido com colágeno (gelatina), conhecido como Prótese de Takimoto. De volta ao Brasil, a médica quis reproduzir o material para aplicá-lo na recuperação de pacientes com câncer de esôfago. Usou látex, extrato natural de árvores seringueiras, para substituir o silicone da composição original. Nos testes feitos com cães, ela e outros cientistas perceberam que uma das proteínas do látex era capaz de induzir a formação de novos tecidos. Em dez dias, os animais tinham seus esôfagos totalmente reparados e expeliam a prótese junto com as fezes. Os pesquisadores fabricaram então um curativo com o princípio ativo. Depois da confirmação dos resultados com animais, obtiveram a aprovação do hospital das clínicas da USP para usar o medicamento para tratar feridas de difícil cura, como as que acometem pessoas com diabetes. Estava criada a biomembrana, uma espécie de curativo natural capaz de estimular a formação de vasos sanguíneos no local de uma ferida. “A descoberta

ocorreu quase que por acaso, como na maioria dos casos clássicos da ciência”, diz Marcos Silveira, diretor presidente da Pele Nova, a empresa criada posteriormente para produzir a biomembrana.

O *serendipity* se tornou um negócio depois que o projeto chegou à Academia Brasileira de Estudos Avançados, organização não-governamental voltada a aproximar inventores de investidores.

A nova tecnologia impressionou tanto os membros da organização que seu vice-presidente, Ozires Silva, se interessou em participar da fundação da Pele Nova, juntamente com outros dois sócios e o capital de mais duas empresas. Silva, um dos criadores da Empresa Brasileira de Aeronáutica, a Embraer, e ex-presidente da Petrobras, tornou-se o presidente do conselho de administração da Pele Nova, e convenceu duas empresas de capital de risco, a carioca Delta do Prata e a Decisão, de São Paulo, a investirem no projeto. A doutora Fátima Mruê é acionista e a principal pesquisadora da empresa. O lançamento do produto, o Biocure, ocorreu em 2004. A produção ocorre em uma unidade-piloto da empresa, localizada no interior do Mato Grosso do Sul.

Ozires Silva vislumbra um futuro promissor para a companhia, pois dentre os portadores de diabetes há cerca de 24 milhões de pessoas no mundo que sofrem com feridas de difícil cura, que seriam potenciais usuários para o Biocure, um produto muito mais barato que os concorrentes e ainda com a vantagem de ser natural. Cada adesivo Biocure custa cerca de R\$ 28,50, o que equivale a 5% do preço do concorrente mais barato – nos Estados Unidos o gasto anual com curativos de cada um dos diabéticos afetados por feridas gira em torno de US\$ 40 mil. A base de látex é biocompatível, o que evita que o produto seja rejeitado pelo organismo humano. Além disso, os resultados na recuperação são superiores aos dos similares: um deles é um gel que contém uma proteína humana cultivada em bactérias, e o outro é um transplante de pele humana, ambos patenteados por gigantes multinacionais da área farmacêutica.

A Pele Nova estuda se buscará ganhar o mercado norte-americano pela via das exportações ou se vale mais a pena montar uma fábrica no país. Apesar das boas perspectivas de ganhos com o Biocure, é fato que o produto já cumpre um relevante papel social.



Biomembrana em sua forma comercial: fornecimento para as redes pública e privada de saúde

Pelenova

Sede: Terenos (MS)

Fundação: 2003

Faturamento: R\$ 1 milhão (2005)

Funcionários: 20

Funcionários alocados em P&D: 3

Investimentos em P&D:

10% do faturamento

Patentes: 5

Marcas registradas: 7

Principais inovações: biomembrana

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2005, Produto

Responsável pela área de P&D:

Fátima Mruê

fatimamruê@yahoo.com.br

www.pelenova.com



Em busca de novas aplicações para a biomembrana: um dos alvos é o restabelecimento de artérias

No Brasil, ele é vendido para hospitais privados e públicos. “A área mais importante para nós é a pública, pois a população de baixa renda é mais acometida pelas feridas de difícil cura”, diz Marcos Silveira. Segundo ele, o tratamento mais rápido das úlceras evita que a doença culmine na retirada completa de um membro, como pé ou perna. O Biocure mereceu o primeiro lugar no Prêmio Finep de Inovação Tecnológica 2005, na categoria Produto. E esse é apenas o primeiro de muitos outros produtos que a empresa ainda irá lançar. Os estudos liderados por Fátima Mruê prevêem novas aplicações para a tecnologia da biomembrana, que vão desde a reconstrução da parede abdominal após extração de tumores e do restabelecimento de artérias até o tratamento anti-rugas pela recuperação de colágeno da pele.

Na “Nova Economia” o conhecimento é fator essencial do processo de produção e geração de riqueza. O fator de produção decisivo não é mais nem o capital, nem o trabalho. O conhecimento é o novo fator de produção.

Peter Drucker

PETROBRAS

Petróleo e Gás

Cada vez mais fundo, cada vez mais longe

A opção por desenvolver tecnologia de exploração em águas profundas ajudou a torná-la uma gigante e o país auto-suficiente em petróleo. Agora a meta é ser uma empresa integrada de energia

A exploração de petróleo em águas profundas foi uma inovação radical e um marco na história da Petrobras

Solange Gonzaga
gerente de estratégia
tecnológica do Cenpes

Desde meados da década de 80, a Petrobras investe anualmente 1% de seu faturamento em pesquisa e desenvolvimento. As inovações geradas com tais recursos contam-se às centenas, mas o resultado mais emblemático desse esforço é a tecnologia para exploração de petróleo em águas profundas, na qual o Brasil se tornou referência mundial. Com o choque dos preços do petróleo na década de 1970 e seus desdobramentos traumáticos na economia brasileira no período, ficou evidente a vulnerabilidade do país com essa matriz energética. Estudos feitos pela Petrobras há tempos apontavam o potencial da plataforma continental do país na obtenção de óleo, mas havia dificuldades técnicas em executar a exploração. Em 1974, esse potencial confirmou-se na prática com a descoberta do poço de Garoupa pelo navio sonda Petrobras II – o primeiro de uma série de poços em alto mar na Bacia de Campos (RJ).

Diante da necessidade do país e da oportunidade apresentada, a Petrobras tinha duas alternativas. Poderia encomendar junto a empresas estrangeiras a tecnologia para exploração dos campos em águas profundas. Nos anos 70, companhias de engenharia e os centros de pesquisa europeus e americanos já trabalhavam para superar esse desafio. A solução externa, se tivesse sido adotada, remontaria aos primórdios da empresa, criada pelo presidente Getúlio Vargas em outubro de 1953 – quando foi preciso contratar especialistas norte-americanos para dar cursos de engenharia nessa área e formar os primeiros profissionais da empresa.

Mas a Petrobras escolheu a segunda opção: o desenvolvimento dentro do Brasil. O custo associado a essa tecnologia era muito elevado e as incertezas imensas. Mas não foi uma aposta no escuro. Os pesquisadores da empresa já conheciam a tecnologia dos sistemas de produção flutuante, criados no Mar do Norte com uma finalidade menos nobre: a de antecipar a produção e de explorar campos de baixo potencial. “Ou a Petrobras saía para desenvolver ou ficava refém de fornecedores estrangeiros”, diz Solange Gonzaga, Gerente de Estratégia Tecnológica do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), braço de pesquisa da Petrobras.



Por meio do Cenpes, a Petrobras foi a fundo nessa nova tecnologia e tratou de adaptá-la para a produção de petróleo permanente. O catalisador da empreitada foi o Procap (Programa de Capacitação em Águas Profundas), criado em 1986. Na década de 80, a Petrobras identificaria Marlim e Albacora, dois campos gigantes situados em águas ainda mais profundas. Para desenvolver os meios necessários à exploração, surgiram tecnologias inovadoras talhadas para a realidade brasileira, como as plataformas semi-submersíveis, que substituíram as plataformas fixas, caras demais para as regiões profundas.

Ao descobrir um grande volume de óleo pesado em águas profundas, as refinarias, acostumadas a processar o petróleo leve do Oriente Médio, passaram por obras para se adequar à matéria-prima. O óleo nacional é mais pesado do que os importados, necessitando para seu processamento de alta capacidade das refinarias para converter frações pesadas em combustíveis nobres. Em 1994, a Petrobras instituiu o Programa de Tecnologias Estratégicas do Refino (Proter), com o objetivo de desenvolver tecnologias para o processamento de óleo pesado de maneira competitiva.

Para garantir segurança para os funcionários e para o meio ambiente, o Cenpes também precisou desenvolver tecnologias nas áreas de robótica e de sensoriamento remoto, com o auxílio de um robô que mergulha a profundidades além do limite humano e é capaz de acionar comandos diretamente nos poços. Hoje a extração de petróleo é feita em profundidades de até 1.877 metros e a produção chegou a 1,9 milhão de barris por dia, superando pela primeira vez a demanda nacional de petróleo. Isso contra apenas 150 mil barris em 1973, quando o Brasil sofreu os efeitos do choque internacional do petróleo. As

Exploração de petróleo na Bacia de Campos: produção total da empresa é de 1,9 milhão de barris por dia



Sede: Rio de Janeiro (RJ)

Fundação: 1953

Faturamento: R\$ 136,6 bilhões (2005)

Investimento em P&D: 1% do faturamento

Funcionários: 46.151

Funcionários alocados em P&D: 1.627

Patentes: 92 (em 2005)

Marcas registradas: 176

Principais inovações: exploração de petróleo em águas profundas, adaptação das refinarias para o óleo brasileiro, gasolina Podium.

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2003, Processo

Participação em programas do IEL:

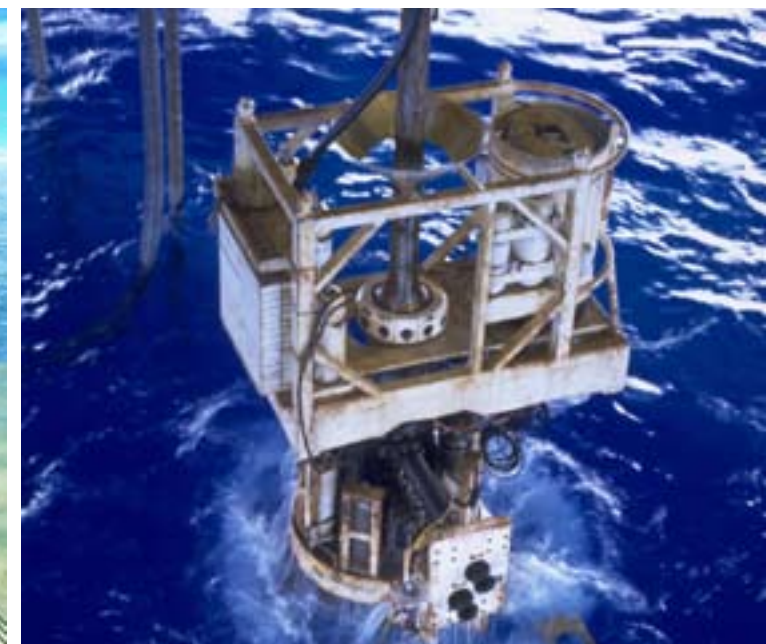
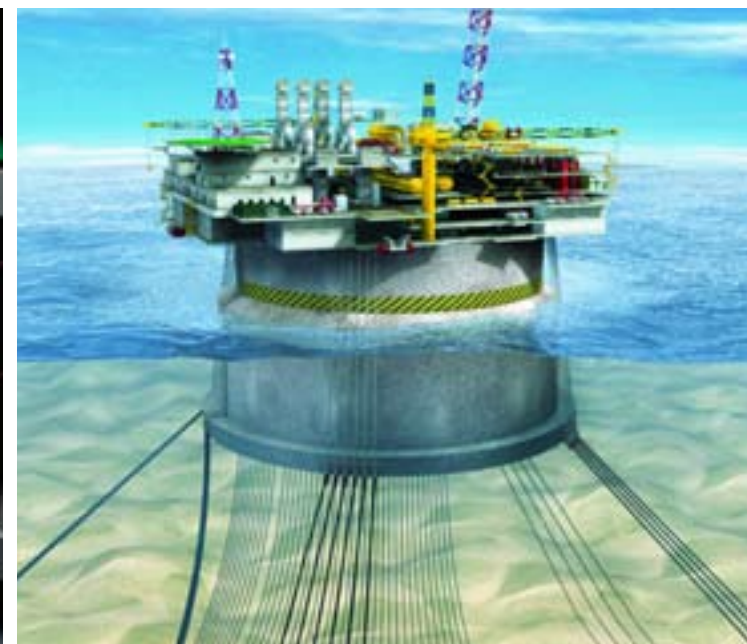
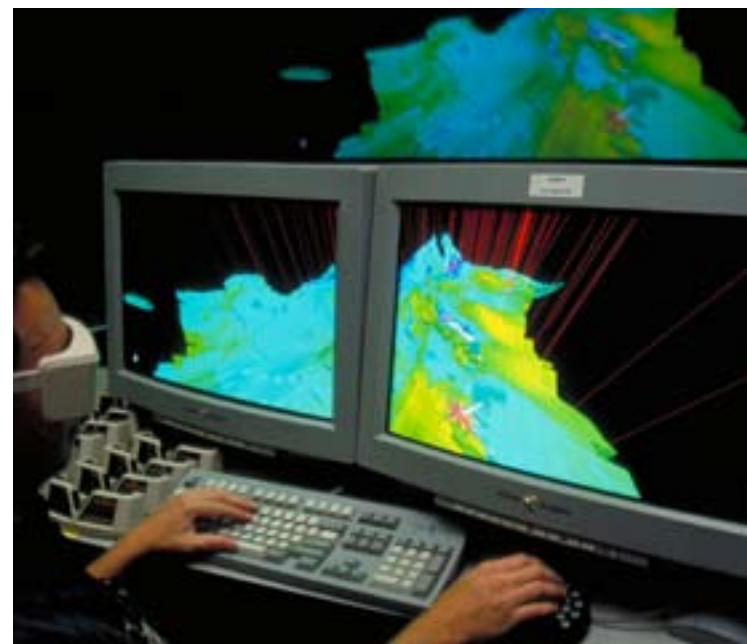
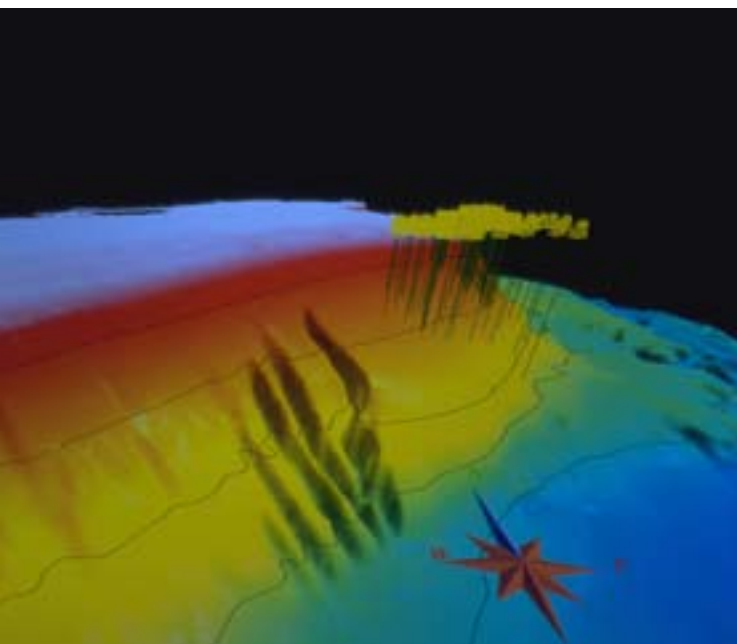
Gestão para executivos e dirigentes

Responsável pela área de P&D:

Carlos Tadeu da Costa Fraga

carlosfraga@petrobras.com.br

www.petrobras.com.br



Cenpes desenvolve 200 novos projetos de pesquisa por ano, que resultam em maior capacidade de produção

inovações na exploração em águas profundas tiveram um papel estratégico. Cerca de 1,5 milhão de barris por dia são retirados da Bacia de Campos. E, desse total, pelo menos 1 milhão de barris jorraram de poços perfurados em águas profundas (mais de 400 metros abaixo da lâmina d'água) e ultraprofundas (de 1,5 mil a 2 mil metros).

A meta agora é viabilizar a extração de petróleo em poços encontrados 3 mil metros abaixo do nível do mar. Uma das dificuldades reside nas altas pressões impostas pela água, que obrigam o uso de dutos rígidos para levar o óleo dos poços até a plataforma de produção. Outro problema é o movimento da plataforma provocado por ondas e ventos. Para atenuar esses problemas, a Petrobras está desenvolvendo uma plataforma flutuante com modificações hidrodinâmicas, que reduzem a movimentação e viabilizam o uso de dutos rígidos. Batizada de MonoBR, a nova plataforma tem como principal diferencial a forma de seu casco, uma coluna circular com uma cavidade central que possibilita a entrada e a saída da água do mar. O projeto começou a ser desenvolvido em 2002.

Não é só no terreno da exploração em alto mar que a Petrobras produz inovação. Depois de desenvolver combustível para a escuderia Williams de Fórmula-1 em 1998, a empresa usou essa *expertise* para lançar no mercado brasileiro, em 2002, um tipo de gasolina de alta qualidade, batizada de Podium. Com maior octanagem do que todas as gasolinas à venda no país, é voltada para carros de alto desempenho em retomadas de velocidade e garante um menor nível de depósito nos motores, assegurando maior vida útil às peças originais e menos

manutenção. O produto também tem vantagens ambientais: produz emissões menores de enxofre. A inovação com o objetivo de reduzir o impacto ambiental de produtos e processos é essencial para a sustentabilidade da empresa e para manter seu valor elevado no mercado de ações. Mercados como o europeu e o norte-americano já exigem as características oferecidas pela gasolina Podium, como a octanagem maior e a redução do enxofre.

O esforço de pesquisa da Petrobras pode ser medido pelas dimensões de seu braço inovador. Com 1,6 mil funcionários distribuídos por uma área de 122 mil metros quadrados, o Cenpes conta com 30 unidades-piloto e 137 laboratórios. Desenvolve cerca de 200 novos projetos de pesquisa por ano. Atualmente, sua estratégia de desenvolvimento tecnológico aponta para quatro prioridades: aumento da capacitação tecnológica para a produção em águas profundas e ultraprofundas, aumento da recuperação de petróleo das jazidas, novas tecnologias de refino e novas fontes de energia.

O número de patentes que a Petrobras acumula é um parâmetro das inovações que a empresa desenvolve. Um levantamento recente realizado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) mostra que a Petrobras é vice-líder no ranking de pedidos de patentes no país, com 177 solicitações entre 1999 e 2003, superada por pouco pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com 191 solicitações. No campo da propriedade intelectual, a Petrobras adota a chamada estratégia defensiva, que consiste em proteger ao máximo suas invenções com o objetivo de não vir a ser impedida de utilizar determinadas

soluções. Como a tecnologia na indústria do petróleo é bastante madura, as inovações costumam ser incrementais, levando a similaridades entre soluções locais e de concorrentes.

Procura-se através das patentes estabelecer os limites entre as criações da Petrobras e as de seus concorrentes. A empresa também exerce uma vigilância sobre os depósitos de patentes de terceiros. Uma vez identificadas patentes de concorrentes que possam restringir o acesso da Petrobras a determinadas soluções tecnológicas, a empresa adota procedimentos legais para tentar barrar a concessão ou pelo menos limitar sua abrangência. A quantidade de patentes depositadas anualmente tem aumentado nos últimos anos. Em 2005, foram cerca de 85, chegando perto da marca de 1.000 patentes depositadas em toda a história da empresa. Esse total inclui patentes que já expiraram e as que ainda estão sendo examinadas pelo INPI.

A Petrobras é uma tradicional parceira de instituições acadêmicas e universidades. Hoje, vigoram 1.521 convênios e contratos com 120 universidades e institutos de pesquisa brasileiros, como as universidades Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Estadual de Campinas (Unicamp) e Federal de Santa Catarina (UFSC), entre outras. Da mesma forma, mantém 95 intercâmbios tecnológicos com companhias e instituições do exterior, sendo 45 na América do Norte, 43 na Europa, cinco na América do Sul e Central e dois na Ásia. Só nos últimos cinco anos,

Sede do Cenpes, no Rio de Janeiro: somente o braço de pesquisas da companhia conta com 1.600 funcionários



Refinaria e a gasolina de alta octanagem: melhor performance dos motores e redução de emissões

essas duas frentes de alianças resultaram na geração de 130 tecnologias protegidas em 160 países, distribuídas por todos os segmentos de atividade da empresa.

Ao longo de sua trajetória, a Petrobras enfrentou desafios de complexidade crescente. Nos anos 50, a principal dificuldade era encontrar pessoal técnico com formação adequada para trabalhar numa companhia petrolífera. Nos anos 60, o objetivo passou a ser a construção da indústria de refino. Nos anos 70 e 80, com a crise de petróleo, a Petrobras partiu para a exploração em águas profundas. Na década de 90, o desafio foi adaptar o parque de refino ao tipo de petróleo encontrado em alto mar. Hoje, o futuro da companhia é posicionar-se como uma empresa integrada de energia, voltada também para as energias renováveis. No Planejamento Estratégico 2004-2015 ficou estabelecido que a Petrobras deverá aplicar até 0,5% dos investimentos totais em fontes renováveis de energia, como gás e biocombustíveis.

A companhia mira em vários alvos, como o biodiesel, a produção de gás com biomassa, a obtenção de etanol por novas rotas de produção e as energias eólica e solar. Numa tecnologia criada recentemente, a empresa prepara-se para misturar óleo vegetal no refino do diesel. Inédito no mundo, o novo sistema de produção desenvolvido por pesquisadores do Cenpes já tem patentes depositadas no Brasil e no exterior. O combustível, batizado de H Bio, nasce durante o processo de refino do diesel sem impor modificações essenciais na sua estrutura química. É diferente do biodiesel, no qual a mistura do óleo vegetal com o diesel ocorre mais tarde, já nas distribuidoras. O H Bio estará disponível nos postos de abastecimento a partir de 2007 e vai contribuir para reduzir a importação do diesel ou do petróleo usado para produzi-lo, existente em pouca quantidade nos poços brasileiros. Dos 40 bilhões de litros de diesel utilizados no país por ano, 2,3 bilhões foram importados em 2005.

Colhendo frutos da biodiversidade

Criada nos fundos do quintal de um farmacêutico, a empresa cresceu com produtos feitos à base de plantas amazônicas

Ainda somos pequenos. Temos muito a investir na qualidade do produto, em preço e logística



Schubert Pinto Júnior
diretor financeiro

A Pharmakos e Cosméticos da Amazônia, fabricante de fitocosméticos e fitoterápicos, nasceu, literalmente, como uma empresa de fundo de quintal. Mais precisamente do quintal da casa de Schubert Pinto, farmacêutico e professor de bioquímica da Universidade Federal do Amazonas. Num galpão convertido em laboratório, equipado com uma bancada e uma bateadeira com capacidade para processar cinco quilos de óleos naturais, Schubert e a filha Samara, também farmacêutica, produziam mensalmente menos de 100 unidades de xampus, condicionadores de cabelo, gel ou loção hidratantes feitos à base de andiroba e copaíba, entre outros produtos da biodiversidade da região. Hoje a empresa tem 15 funcionários, cerca de 30 vendedores – todos terceirizados – e fatura uma média de R\$ 250 mil mensais com uma linha de mais de 60 produtos que tem como carro-chefe o Intimodermis, um sabonete para a higiene íntima elaborado a partir de uma planta medicinal conhecida como crajiru, tradicionalmente utilizada como anti-inflamatório. O principal mercado está nas regiões Norte e Nordeste do país, sobretudo em Manaus.

O avanço das pesquisas com o crajiru e a copaíba levaram ao desenvolvimento de óvulos ginecológicos para inflamações uterinas e ginecológicas. O novo produto qualificou a empresa para ingressar no Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial da Amazônia (CIDE), criada pelo Instituto Euvaldo Lodi do Amazonas, pela Federação das Indústrias (Fieam) e pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa). “Nos três primeiros anos, registramos crescimento de 150% ao ano”, conta Schubert Pinto Júnior, diretor financeiro da Pharmakos. “Atualmente, temos mantido um ritmo anual de 40%”.

Além da infra-estrutura de serviços, o abrigo do CIDE garantiu à empresa acesso a informações tecnológicas, mercadológicas, assessoria para registro de marcas e patentes, entre outros. Uma das primeiras providências, implementada com o apoio da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucap), entidade vinculada à Fieam, foi substituir o nome original da empresa – Phytofarma, marca que já era registrada no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) – e,

assim, evitar constrangimentos legais. Outra medida sugerida pelo CIDE foi mudar a embalagem, a rotulagem e o design dos produtos. São orientações básicas, mas que podem fazer a diferença para que um negócio em seus primórdios deslanche. Foi o caso.

Hoje a empresa investe entre 10% e 15% do faturamento em pesquisa e desenvolvimento, realizados na própria empresa ou com o apoio do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CIAB), parceiro do CIDE. Já obteve a patente de dois produtos – a do Intimodermis e do Reumatgel – e é detentora da marca Pharmakos e Cosméticos da Amazônia. Atualmente, investiga novas linhas de produtos à base de ginkgo biloba e beringela, mas os passos têm que ser bem medidos. “Estamos analisando o mercado. Ainda somos uma empresa pequena. Precisamos investir na qualidade do produto, em preço e logística”, observa Júnior.

Há outros fatores de risco. O fornecimento de matéria-prima, por exemplo, é um ponto crítico em latitudes amazônicas. “A sustentabilidade ainda é um problema. Trabalhamos com fornecedores de cinco regiões diferentes e, algumas vezes, falta matéria-prima e temos que atrasar a produção”, diz o diretor. Ele busca orientar os fornecedores para coletar e armazenar corretamente produtos como o óleo da copaíba. Mas, quando chove, há dificuldade em separar a água do óleo, e o preço dobra. “Temos também que ampliar a nossa capacidade de armazenamento, atualmente limitada a quatro meses”, observa o empresário.

Todos os produtos da linha de fitocosméticos da Pharmakos já têm registro concedido ou notificação – documentação que antecede o registro – aceita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).



Mas os fitoterápicos classificados pela Agência na categoria Risco 2 – como os xaropes de gengibre, indicados para tosse ou rouquidão, e os óvulos ginecológicos – ainda aguardam o aval da Agência. Segundo Júnior, por enquanto eles só estão habilitados para a comercialização na região.



Produto para inflamações e sabonete (abaixo) feitos a partir de plantas: pesquisa apoiada por incubadora



Sede: Manaus (AM)
Fundação: 2001
Faturamento: R\$ 3 milhões (2005)
Funcionários: 15
Investimento em P&D: 10% a 15% do faturamento
Patentes: 2
Marcas registradas: 1
Principais produtos: fitoterápicos e fitocosméticos
Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2005, Pequena Empresa
Responsável pela área de P&D: Schubert Pinto
schubert@argo.com.br

PIPEWAY

Automação

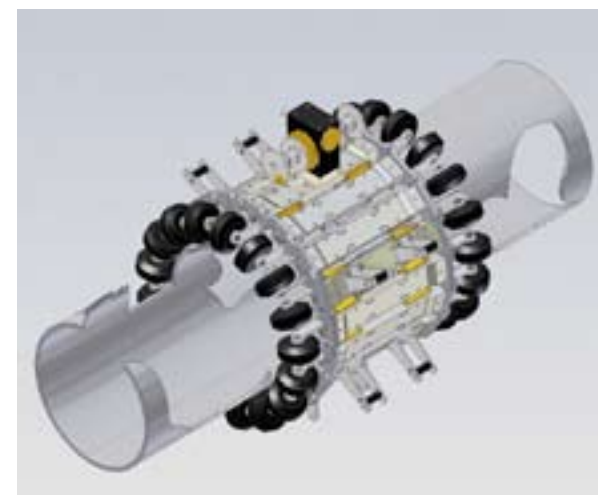
Entrou pelo cano e se deu bem

Nascida em incubadora, a companhia alcançou o sucesso fabricando e operando equipamentos para inspecionar por dentro tubos de óleo e gás

Inspecionar redes de dutos que transportam óleo e gás para conhecer seu real estado de conservação, evitando assim vazamentos e reduzindo o risco de acidentes ecológicos. Esse é o foco de atuação da Pipeway Engenharia, uma empresa carioca de base tecnológica criada em 1998 que se orgulha de ser a única companhia do país e do hemisfério sul a fabricar e operar ferramentas para inspeção dessas tubulações. Um dos segredos do sucesso da Pipeway, que no ano passado faturou R\$ 5,5 milhões, é o investimento em formação de mão-de-obra e a aposta permanente em inovação. “Cerca de 12% de nosso faturamento é gasto em pesquisa e desenvolvimento”, afirma o engenheiro de telecomunicações José Augusto Pereira da Silva, o Guto, fundador da empresa.

As ferramentas de alta tecnologia desenvolvidas pela Pipeway têm prestado um importante serviço a grandes companhias do setor energético, como a Petrobras e a TBG, operadora do gasoduto Bolívia-Brasil. Elas percorrem as tubulações que transportam óleo e gás e fazem uma espécie de “radiografia” de sua estrutura, verificando a existência de anomalias, como amassamentos, ovalizações e corrosões. São como pequenos robôs que viajam por dentro dos tubos junto com o material transportado e armazenam em chips as informações sobre o estado dos dutos. Relatórios emitidos ainda em campo informam a localização, o formato e o tamanho de possíveis imperfeições encontradas. Como sempre saem sujos ao final do trajeto, esses equipamentos de inspeção são conhecidos como *pigs* (porcos, em inglês).

Em parceria com universidades, laboratórios e centros de pesquisas, a Pipeway tem desenvolvido uma série de produtos para atender as necessidades de seus clientes e do mercado. A empresa foi a primeira do mundo a criar um *pig* geométrico com vários sensores de alta precisão para detectar deformações nas tubulações. Outra inovação foi o desenvolvimento de um *pig* de três polegadas de diâmetro para a inspeção da rede de distribuição de gás residencial, que possui ramificações mais estreitas. Além disso, a Pipeway também colocou no mercado um equipamento de inspeção externa chamado GIP Magnético, empregado quando os dutos estão congestionados ou o diâmetro da tubulação varia muito, dificultando a inspeção por um *pig*. Recente-



mente, a empresa fechou contrato de 18 meses com a Petrobras para inspeção de 85 dutos na Bahia utilizando essa tecnologia.

A bem-sucedida história da Pipeway, instalada numa área de 1.500 metros quadrados no bairro de São Cristóvão, na capital fluminense, teve início numa pequena sala do Instituto Gênesis, a incubadora da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Durante dois anos, Guto liderou uma equipe que estudou várias tecnologias de inspeção de dutos, desenvolvendo equipamentos nacionais em substituição aos *pigs* importados. O primeiro grande contrato da empresa foi com uma companhia americana que tinha acabado de construir uma rede de dutos de mais de 1.900 quilômetros no país e precisava de uma empresa que fizesse o serviço de inspeção da tubulação. De lá para cá, a carteira de clientes não parou de crescer.

A ousadia em desenvolver novos sistemas fez com que a Pipeway ganhasse projeção internacional. Além de atuar em todo o território nacional, ela possui clientes em vários países do continente, como Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Peru, Uruguai e Venezuela. “Também franquemos nossas ferramentas para os Estados Unidos, o Canadá e a Europa. Os contratos no exterior respondem por 80% do nosso faturamento”, afirma Guto. Os investimentos em soluções e produtos inovadores e a qualidade com que realiza seus serviços têm rendido frutos que vão além do aumento da base de clientes e do incremento da receita. Nos últimos anos a empresa conquistou importantes reconhecimentos, entre eles o Prêmio Finep de Inovação Tecnológica, na categoria Pequena Empresa, em 2003 e 2004; o Prêmio Empreendedores do Novo Brasil, concedido pelo Instituto Empreender Endeavor e pela Editora Abril, em 2002, e o Prêmio Empresa do Ano de 2000, promovido pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec).

Projeto e equipamento em ação: “radiografia” de tubulações de óleo e gás



Sede: Rio de Janeiro (RJ)

Fundação: 1998

Faturamento: R\$ 5,5 milhões (2005)

Funcionários: 37

Funcionários alocados em P&D: 22

Investimentos em P&D:

12% do faturamento

Patentes: 3

Marcas registradas: 1

Principais inovações: *pig* geométrico com sensores de alta precisão, GIP Magnético e GIP de três polegadas para rede de gás residencial

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2003 e 2004, Pequena Empresa

Responsável pela área de P&D:

José Augusto Pereira da Silva

guto@pipeway.com

www.pipeway.com

A inovação é a vela do barco que é a nossa empresa. Não se vai longe sem ela, mas é necessário saber usá-la para chegar primeiro



José Augusto Pereira da Silva
sócio-diretor

Pesquisa transformou lixo em lucro

A quitosana retirada das cascas de camarão que poluíam o litoral nordestino tornou-se um alimento funcional de sucesso, que reduz o peso e o colesterol

O casamento empresário-pesquisador é raro e difícil. Mas quando ele acontece é sempre um sucesso

Alexandre Craveiro
presidente-executivo



Enquanto realizavam a revisão bibliográfica que embasaria suas teses de doutorado na Universidade Federal do Ceará, os químicos Alexandre Craveiro e Danilo Queiroz perceberam os inúmeros usos ainda não explorados da quitosana, fibra obtida da casca de caranguejos e outros crustáceos. A pesquisa tratava da aplicação da quitosana na purificação de reações químicas e separação de compostos. Mas o que despertou o tino dos pesquisadores para os negócios foi o potencial uso da fibra em diversas aplicações, que já era conhecida no Japão e nos Estados Unidos como alimento funcional. Um de seus aspectos nutricionais mais importantes é que, quando ingerida antes das refeições, a quitosana diminui a absorção de gordura pelo organismo, auxiliando na redução do peso e dos níveis de colesterol. A viabilidade da Polymar, a empresa criada pelos pesquisadores, estava vinculada à superação do desafio de realizar a produção localmente. No Japão, a matéria-prima da quitina, base para a fabricação da quitosana, é a carapaça do caranguejo king crab. Craveiro e Queiroz criaram um método inédito de fabricação a partir do mais abundante resíduo da pesca no litoral do nordeste – a casca de camarão. “Passamos a tirar do lixo um produto com altíssimo valor agregado”, diz Craveiro.

Para poder deslançar, a empresa contou com o apoio da incubadora do Parque de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal do Ceará (Padetec). A Polymar teve suporte para as análises laboratoriais e consultoria administrativa, principalmente no registro da primeira patente. No início, em 1997, a estrutura limitava-se a um galpão de 50 metros quadrados onde eram produzidos cem quilos de quitosana por mês, de forma artesanal, usando um tanque de fibra e um remo como agitador. Mas para que o negócio desse certo não

bastava conseguir produzir, pois os consumidores jamais haviam ouvido falar em quitosana. A divulgação do primeiro produto foi feita com anúncios na maioria das redes de televisão do país, por meio de uma parceria com um grupo paulista. A quitosana caiu no gosto do público, tornou-se um alimento funcional de sucesso e depois de três anos a Polymar saiu da incubadora e montou um parque industrial na periferia de Fortaleza, com maquinário totalmente desenvolvido pela companhia.



Pesquisa: quitosana pode recuperar áreas contaminadas por vazamentos de petróleo

A produção de quitosana subiu a 30 toneladas por mês. Além de utilizar a matéria-prima em seus produtos, a Polymar a comercializa para outras empresas. A quitosana garante 80% do faturamento e continua sendo a aposta maior da empresa para a continuidade de bons negócios no futuro. Em parceria com uma indústria de alimentos do Ceará, a Polymar pesquisa a associação de quitosana à massa de pão e de macarrão. Seria a invenção do pão que elimina a gordura da manteiga e do macarrão funcional, que reduz o colesterol. Com a Petrobras, a Polymar está estudando o uso da quitosana na recuperação de áreas contaminadas por vazamento de petróleo. Esse possível uso chamou a atenção de uma associação de criadores de camarão da Venezuela. As cascas de camarão jogadas no lago de Maracaibo seriam a matéria-prima para a produção da quitosana. A fibra auxiliaria na limpeza do lago, onde ficam os maiores poços de petróleo daquele país.

As pesquisas seguem a todo vapor e delas surgem vários produtos na categoria de alimentos funcionais, a exemplo do líder de vendas Fibersan. A empresa tem 20 patentes e cinco marcas registradas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Os fundadores da Polymar fazem parte de uma minoria – 10% dos doutores brasileiros estão nas empresas. E eles apostam no capital intelectual para garantir o crescimento contínuo da Polymar. Na equipe de pesquisa e desenvolvimento estão três doutores, uma doutoranda e um mestre, além dos graduados. “Esse é o grande patrimônio da empresa. O grande valor está nas pessoas. Com essa equipe sei que poderia começar qualquer projeto do zero que daria certo”, diz Craveiro.



Sede: Fortaleza (CE)

Fundação: 1997

Faturamento: R\$ 3,8 milhões (2005)

Funcionários: 25

Funcionários alocados em P&D: 6

Investimentos em P&D:

12% do faturamento

Patentes: 20

Marcas registradas: 5

Principais inovações: quitosana e outros biopolímeros obtidos a partir de carapaças de crustáceos (camarão, lagosta e caranguejo)

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2003, Pequena Empresa; 2005, Produto

Responsável pela área de P&D:

Alexandre Cabral Craveiro

alex@polymar.com.br

www.polymar.com.br

PROJETO PACU

Aqüicultura

O multiplicador de peixes

Fazenda se especializa na reprodução do pintado e abre portas para o estabelecimento de uma cadeia produtiva

Instalações em Terenos (MS): produção de 16 espécies de peixes em 130 tanques de terra



tampouco tratava a aqüicultura como negócio. Se havia alguma tecnologia, ainda era embrionária. O pouco que se sabia era sobre o cultivo de pacu, espécie típica da região. Autodidata e movido a curiosidade, Brum apostou no pacu, montou um pequeno laboratório voltado para a reprodução e, após o primeiro ano, conseguiu produzir 80 mil alevinos da espécie. Daí o nome de batismo do projeto, que nasceu e cresceu como uma empresa familiar.

Passados três anos, veio um impasse. Criar pacu era fácil, o difícil era vendê-lo, pois o animal tem baixo valor comercial. Como queria fazer da fazenda uma empresa lucrativa e bem-sucedida, Brum começou a pesquisar o cultivo de outras espécies. Começou a se perguntar qual era o peixe nativo daquelas bandas que já tinha um marketing pronto, com alto preço de mercado, boa aceitação do consumidor brasileiro por ter uma carne branca e sem espinhas e que poderia sumir do mapa por conta do extrativismo. A resposta veio logo enganchada a outra pergunta: a produção de pintado poderia ser excelente opção, mas como fazê-la? A pergunta é pertinente porque o pintado é uma espécie carnívora, de hábito noturno e que, para reproduzir, tem que migrar. Fazer isso em laboratório não seria impossível, mas precisaria de tecnologia. E nesse quesito o Brasil estava bastante atrasado. “Caí de pára-quebras em um negócio onde não existiam muitos técnicos e cuja história ainda estava para ser escrita”, recorda Brum.

A criação de peixes demandou uma série de inovações: de rações especiais a incubadoras automáticas



Sede: Terenos (MS)
Fundação: 1987
Faturamento: US\$ 2,3 milhões (2005)
Funcionários: 70
Funcionários alocados em P&D: 2
Investimento em P&D: 5% do faturamento
Marcas registradas: 1
Principal inovação: tecnologia de reprodução para o pintado
Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2000, Processo; 2001, Pequena Empresa
Responsável pela área de P&D: Jaime André Brum
jaime@projtopacu.com.br
www.projtopacu.com.br



Na seqüência, da esquerda para a direita: incubadoras, alevinos, peixes em crescimento e o pintado depois de atingir o seu tamanho comercial

Na falta de conhecimento técnico e científico no país, ele mesmo teve que pensar em como criar tecnologia para produzir o pintado. E o empresário não economizou em inovações. O primeiro problema era reproduzir o peixe em laboratório, o que se tornou realidade após algumas tentativas e muitas noites em claro. O segundo passo era alimentar as larvas, e como o empresário não tinha os dogmas científicos, ia ao supermercado e voltava com 20 itens diferentes. “Alguma coisa elas tinham que comer”, recorda. De forma muito empírica começou a produzir pequenos lotes, e em seguida passou a exportá-los para Alemanha, Japão e Estados Unidos. Como eram tempos de dólar em alta, foi possível profissionalizar o negócio. Uma equipe técnica desenvolveu rações que hoje estão disponíveis em todo o país e, mais importante, desenvolveu um método para que os animais aceitassem as rações, já que eles são carnívoros de topo da cadeia alimentar. Com essas técnicas de produção definidas, o próximo grande salto tecnológico foi produzir o pintado em escala industrial, o que incluía a organização das outras etapas da cadeia produtiva.

Para atrair consumidores, Brum sabia que deveria montar uma fazenda-modelo para engorda. Surgiu então a Agropeixe, com grandes tanques escavados, onde todo o manejo de alimentação e de despesca é mecanizado. Logo no segundo ano de operação os produtos provenientes dessa fazenda ganharam o Selo Selecta de Qualidade Carrefour, concedido pela rede varejista. E o negócio “pintado” tornou-se um cluster em Mato Grosso do Sul, com fazendas tecnificadas, frigorífico especializado com atuação nos mercados interno e externo e a

inserção de peixes cultivados nas gôndolas dos supermercados. “Era fundamental estimular outros produtores a montarem suas fazendas e também empresários que quisessem abrir fábricas de ração e frigoríficos para formar um elo forte”, diz Brum. O Projeto Pacu foi uma empresa-âncora no setor, atraindo inclusive o foco de pesquisadores para os peixes nativos. Atualmente a empresa cria 16 espécies de peixes nativos de todas as bacias hidrográficas.

Outra característica que permitiu o sucesso em criar espécies brasileiras foi a facilidade em transformar o conhecimento que já era aplicado em piscicultura mundo afora, reconhecer as características dos peixes locais e gerar soluções para produzi-los. Para isso a estrutura de reprodução foi toda planejada e conta com soluções desenvolvidas por Brum. A fazenda possui um laboratório de reprodução com 100 incubadoras para que nenhuma ova passe por mãos humanas. Aliás, essa centena de berçários passou por um aprimoramento, fruto da engenhosidade de Brum, que os redesenhou para torná-los mais ergonômicos e fáceis de manipular. Outro ponto bem-sucedido foi a utilização de tanques escavados conectados aos *raceways* (tanques que permitem a troca constante de água), para despesca automatizada dos alevinos. A aplicação desses processos, que diminuem o manejo e a exposição a doenças, melhorou o controle sanitário e garantiu alevinos de alto padrão de qualidade.

O grupo Projeto Pacu investe em outros setores da piscicultura, mas mantém a reprodução como foco principal do negócio. “A tecnologia nunca é algo estático, está sempre em constante movimento. E isso



Reviravolta na aqüicultura: há 20 anos as pesquisas eram embrionárias e não se tratava a atividade como negócio no país

vale também para a produção animal, pois não sobreviveríamos sem técnica”, afirma. É verdade. Tanto que a empresa já conta com um novo projeto para a criação de pirarucu, um peixe da bacia amazônica que apresenta desempenho de engorda de 15 quilos por ano. Além disso, o Projeto Pacu vem trabalhando com melhoramento genético do pintado desde 2004, em parceria com a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Já foram investidos 185 mil reais nessa pesquisa.

O fator negativo de tanta descoberta e melhoramento está justamente em não poder patentear-los por se tratar de uma técnica geradora de seres vivos. No entanto, a transferência da tecnologia é um bom negócio que Brum sabe dividir. As hidrelétricas, por exemplo, estão fazendo um trabalho de repovoamento de espécies de peixes que foram ameaçadas com a construção de barragens nos rios. Para isso, compram os conhecimentos acumulados pela empresa. Em 2006, o Projeto Pacu irá faturar cerca de 500 mil reais com essa atividade.

Embora não se canse de dizer que não gosta muito de se projetar sobre o sucesso da empresa, Brum não disfarça um certo orgulho. Ele acredita que o bom resultado do projeto tem como base três pilares fundamentais: tecnologia de produção, foco no mercado e na rentabilidade. Os números, que um dia foram o centro de seus estudos universitários, confirmam o conhecimento de piscicultura adquirido por ele ao longo de 20 anos. A propriedade já não é mais a mesma. Dobrou de tamanho e agora tem 130 tanques de terra e capacidade de produzir mais de 30 milhões de alevinos por ano. Sem contar a fazenda de engorda de 45 hectares, localizada em Itaporã, a 231 quilômetros de Campo Grande. Brum aposta que daqui a uma década a piraíba e o pirarucu (peixes da bacia amazônica) poderão se tornar fortes atividades econômicas. E quem vai duvidar dessa profecia?

A condição de um país é resultante da acumulação de todas as descobertas, invenções, melhoramentos, aperfeiçoamentos e esforços de todas as gerações que viveram antes de nós: isso forma o capital intelectual da raça humana.

Friedrich List

O feito tecnológico desta empresa foi transformar uma espécie nativa em uma atividade econômica e iniciar uma cadeia produtiva



Jaime André Brum
diretor geral

RANDON

Material de Transporte

Há muito tempo na estrada

Com inovações como o semi-reboque de três eixos, grupo que começou como oficina tornou-se líder em seu segmento na América Latina

Em 1949 os irmãos Hercílio e Raul Randon assumiram o conserto de motores e a produção de materiais de ferraria na oficina do pai na então distante Caxias do Sul, na Serra Gaúcha. Na época começava a tomar forma aquele que se tornaria um dos mais importantes pólos da indústria metalmeccânica do país, e os irmãos Randon seriam protagonistas dessa saga. Meio século depois de tomarem a frente da pequena oficina, as empresas Randon formariam o maior grupo da América Latina no ramo de transporte de cargas terrestres. “Pegamos carona no crescimento do transporte rodoviário no país”, costuma dizer modestamente Raul Randon, ainda hoje à frente do grupo. Não foi só isso. Para se destacar os Randon tiveram que ousar e suar a camisa para lançar produtos inovadores. Em 1969 colocaram no mercado sua primeira invenção patenteada, o semi-reboque de três eixos, com muito mais capacidade de carga que os produtos disponíveis naquela época. Cinco anos mais tarde a Randon tornou-se a primeira indústria nacional a fabricar veículos automotores no Sul do país. A Randon Veículos, segunda empresa do grupo, começou ainda em 1974 a produzir o caminhão fora-de-estrada para 25 toneladas.

Nas décadas seguintes novas empresas foram agregadas ao grupo. Para incorporar tecnologias de ponta consagradas no exterior e partilhar investimentos, a Randon firmou em 1986 *joint-venture* com a norte-americana Meritor Automotive. Dessa associação surgiu a Freios Master, que atualmente detém 52% do mercado nacional de freios a ar para veículos comerciais. Outras companhias que completam o conglomerado são a Jost, a Suspensys, a Fras-le e a Randon Consórcios, todas líderes nacionais de mercado em seus segmentos e importantes *players* globais que exportam para mais de cem de países.

O grupo destina em média 2% do faturamento para pesquisa e desenvolvimento. Somente na Fras-le esse percentual sobe para 3%, dadas as caracte-



terísticas e a dinâmica do setor em que atua: a produção de materiais de fricção para a indústria automobilística. “A empresa tem participação expressiva no mercado norte-americano. Isso não ocorreria se ela não investisse na modernização de seus processos”, diz o diretor corporativo e de relações com investidores do grupo Randon, Astor Milton Schmitt. Fundada em 1954 e integrada à Randon em 1996, a Fras-le é um exemplo de investimento em tecnologia própria. Nos anos 70 e 80 a empresa ainda incorporava tecnologia estrangeira. Os trabalhos do Centro de P&D da Fras-le, iniciados em 1974, resultaram em geração de tecnologia própria a partir dos anos 90. A modernização do centro consumiu investimentos de mais de US\$ 10 milhões, mas valeu a pena: os gastos com aquisição de tecnologia que eram de cerca de 12% do faturamento até 2001 passaram a representar menos de 3% da receita.

Nas empresas Randon há cerca de 300 profissionais dedicados exclusivamente à pesquisa e ao desenvolvimento. “O segredo é cercar-se de gente competente”, diz Schmitt. Esses funcionários fazem do grupo uma usina de inovações e lançamentos. Alguns exemplos:

► A Randon Implementos desenvolveu o painel ecológico Ecoplate, utilizado nas laterais dos novos graneleiros da companhia. O reves-

Painéis usados nas laterais dos graneleiros utilizam metal, madeira e plástico: maior leveza e resistência

RANDON

Sede: Caxias do Sul (RS)

Fundação: 1949

Faturamento: R\$ 2,84 bilhões (2005)

Funcionários: 7.000

Funcionários alocados em P&D: 300

Investimentos em P&D: 2% do faturamento

Patentes: 187

Marcas registradas: 158

Inovações: semi-reboque de três eixos, painel Ecoplate, Processador Florestal e freio Quadraulic

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2000, 2002 e 2005, Produto

Participação em programas do IEL:

Gestão para executivos e dirigentes

www.randon.com.br

Imagem computadorizada de novo sistema de freios para veículos pesados: compatível com ABS





Laboratório da Fras-le: investimento em tecnologia própria reduziu em quatro vezes gastos com aquisição

O segredo é cercar-se de gente competente, pois as pessoas é que fazem a diferença



Astor Schmitt
diretor corporativo
e de relações com investidores

timento externo do painel é metálico, o núcleo é de madeira reforestada e o revestimento interno de PVC. Assim os componentes ficam mais leves e resistentes.

- ▶ A Randon Veículos engendrou o Processador Florestal, trator desenvolvido para trabalhos de desbaste e corte raso em florestas de baixo volume. O equipamento tem sistema de controle computadorizado com visor de cristal líquido e impressora instalados, permitindo o controle dimensional das toras, da produção e da operação.
- ▶ A Freios Master investiu na melhora dos freios a tambor e lançou uma linha que proporciona desgaste homogêneo das lonas, garantindo mais segurança nas frenagens. A Volvo Caminhões, principal cliente, atestou o alto desempenho do melhoramento do produto.

A Freios Master dá mais um exemplo de que a Randon busca sempre estar um passo à frente. Enquanto melhora a tecnologia de seus freios a tambor, a empresa aposta em uma nova tecnologia de freios a disco para veículos comerciais pesados. A Master investiu para ser a única, a partir de 2006, a produzir freios hidráulicos a disco para o mercado externo, para veículos acima de 12 toneladas. O carro-chefe é o freio Quadraulic, menor e com mais força de frenagem em relação aos similares, compatível com sistemas antibloqueio das rodas (ABS). No caso da Randon, é um freio que tem tudo para acelerar ainda mais os negócios.

Autopeças

Estrutura pequena, porém notável

A brasileira Sabó, um dos principais fabricantes do mundo de retentores, juntas e mangueiras para a indústria automobilística, detém 110 patentes no Brasil e no exterior. Um dos registros mais recentes vincula-se a um método pioneiro de vedação, mais econômico e ambientalmente correto. O tratamento de discos de PTFE, anéis de teflon utilizados na produção de autopeças, é feito com plasma, um gás ionizado, e propicia a adesão de um material vedante à peça. A técnica substitui o antigo processo de banhos químicos, que utilizava como matéria-prima sódio metálico, naftaleno e THF e deixava resíduos altamente poluentes. O tratamento com plasma custa 10% menos e não gera lixo nem odores. Também é mais simples e tem um resultado mais uniforme: dá-se numa única fase contra quatro fases do processo convencional.

A técnica foi desenvolvida por pesquisadores da Sabó no Brasil e na Alemanha em parceria com a universidade germânica de Stuttgart – e conquistou em 2003 o Prêmio Finep de Inovação, na categoria Processo. Hoje, nenhum concorrente da Sabó dispõe de processo tão eficiente e viável dos pontos de vista ambiental e econômico. “Nossos clientes na Europa não admitiam mais um processo tão prejudicial ao meio ambiente, mesmo que a poluição não atingisse o país deles”, diz Orlando Pavan, diretor da CGT (Célula Gerencial Tecnológica) da Sabó. “Inovar é tudo para a nossa empresa. Só assim é possível sobreviver num mercado competitivo como o de fornecimento de peças para a indústria automobilística mundial”, afirma.

Com quatro mil funcionários e faturamento anual na casa dos US\$ 250 milhões, a Sabó foi fundada em São Paulo, em 1942, por um imigrante de origem húngara e se consolidou



SABÓ

Via intercâmbios com outras companhias e institutos de pesquisa a indústria inova muito, apesar de manter pouca gente fixa na área

Novo processo de produção de peças propiciou economia de 10% e ganhos ambientais



Pesquisa e desenvolvimento consome US\$ 10 milhões anuais e rende 300 novos produtos

Exploramos a sinergia de recursos para desenvolver produtos. Usamos equipamentos de empresas parceiras e oferecemos algo em troca

Orlando Pavan
diretor da Célula Gerencial Tecnológica

com o crescimento da indústria automobilística brasileira a partir dos anos 60. No início da década de 1990, a empresa viveu um momento de inflexão. Com a abertura da economia e a crescente competição das montadoras de automóveis, as principais empresas de autopeças nacionais, como a Cofap e a Metal Leve, acabaram vendidas para grupos estrangeiros. A Sabó foi a única entre as grandes a resistir à tendência e aventurou-se no caminho inverso. Passou a comprar plantas industriais no exterior, tornando-se uma multinacional brasileira.

Em 1992, investiu no Mercosul ao adquirir duas fábricas de retentores na Argentina e no ano seguinte fincou raízes na Alemanha, ao arrematar uma grande indústria de autopeças local, o Grupo Kaco, com três unidades no país, além de fábricas na Áustria e na Hungria. Com a internacionalização, a Sabó teve ganhos de escala que garantiram sua sobrevivência num mercado, o de fabricação de retentores em larga escala, disputado por apenas uma dezena de empresas em todo o mundo. Hoje, detém 70% do mercado brasileiro de retentores, como são chamadas as peças para vedação utilizadas em motores e transmissões de automóveis e outros segmentos como mercado industrial, agrícola e linha branca. A empresa exporta para cerca de 70 países. Entre seus clientes figuram a General Motors mundial, Ford, Volkswagen, Daimler Chrysler e Porsche.

A compra do Grupo Kaco, segundo maior produtor de sistemas de vedação da Alemanha, então com 90 anos de tradição em inovação e 1.200 empregados, deu um fôlego tecnológico de que a Sabó precisava e a ajudou a se consolidar no mercado global. “A Alemanha está na vanguarda da indústria automobilística mundial e a decisão de comprar o grupo Kaco foi estratégica”, afirma Pavan. “Fornecíamos autopeças para empresas alemãs há muitos anos e sempre que os clientes tinham algum problema ou demanda corríamos para lá. Até que chegou um momento em que os clientes passaram a cobrar mais agilidade. Diziam: não podemos esperar 12 horas para vocês chegaram até aqui.”

O investimento em pesquisa e desenvolvimento é estimado em US\$ 10 milhões anuais e garante o lançamento de cerca de 300 novos itens no portfólio da empresa a cada ano. A Sabó dispõe de dois centros de pesquisa e desenvolvimento, um na Alemanha e outro no Brasil. Seu esforço de pesquisa depende de uma estrutura enxuta, porém eficiente. O contingente fixo é de 17 pessoas, sendo 10 no Brasil e sete na Alemanha, com formação superior em várias áreas do conhecimento. Mas durante a fase de desenvolvimento de produtos outros profissionais da empresa costumam ser requisitados. “Se eu preciso de um engenheiro eletrônico, pego emprestado em outra célula da empresa”, explica Pavan. A Célula Gerencial de Tecnologia vai ganhar um novo braço, agora nos Estados Unidos.



Linha de montagem automatizada: 70% do mercado brasileiro de retentores para automóveis

A Sabó está inaugurando sua primeira planta na América do Norte, na cidade de Lincolnton, Estado da Carolina do Norte, que contará com uma estrutura de recursos humanos voltada para a geração de tecnologia. A decisão decorre da demanda crescente dos produtos da Sabó no país.

Na hora de desenvolver novas tecnologias, uma das regras é buscar parcerias. A Sabó dispõe de contratos com universidades e institutos de pesquisa, como as universidades de São Paulo (USP), Estadual de Campinas (Unicamp), Federal de São Carlos (UFSCar) e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês), voltado a alavancar estratégias de inovação tecnológica em empresas. Neste último caso, o programa coloca a serviço de empresas de base tecnológica não apenas pesquisadores do instituto como também uma rede de peritos em diversas áreas de interesse que podem ajudar a desfazer nós no processo de pesquisa e desenvolvimento. Com a Unicamp, a Sabó celebrou em 2005 um amplo convênio para cooperação técnica e científica, que estabelece, entre outros, a transferência de tecnologias passíveis de aplicação comercial e industrial. Outra vocação são os convênios com outras empresas. A Sabó mantém 10 contratos de intercâmbio em áreas como engenharia de materiais, tratamentos superficiais, nanotecnologias e eletrônica. “Posso repassar tecnologias em plasma e receber ajuda na área de nanotecnologia, que o parceiro conhece melhor”, exemplifica Pavan.

A escolha dos parceiros, tanto no meio privado quanto nas universidades, é criteriosa. “Somos perdigueiros”, afirma Pavan, que utiliza uma rede de contatos com outras empresas formada em eventos de inovação e num curso de MBA em Gestão de Tecnologia que fez na USP.

SABÓ

Sede: São Paulo (SP)

Fundação: 1942

Faturamento: US\$ 250 milhões (2005)

Funcionários: 4.000

Funcionários alocados em P&D: 17

Patentes: 110

Principal inovação: processo de vedação de peças de automóvel por meio de plasma, um gás ionizado

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica: 2003, Grande Empresa; 2005, Produto

Responsável pela área de P&D:

Orlando Pavan

www.sabo.com.br

Renovação constante do portfólio

Entre as mais completas fábricas de compressores do mundo, tem quase metade de suas vendas com produtos lançados há menos de cinco anos

Líder do mercado latino-americano de compressores de ar, a Schulz, de Joinville (SC), aposta na inovação e no desenvolvimento tecnológico como ferramenta principal para manter essa posição. Prova disso é que os produtos lançados nos últimos cinco anos são responsáveis diretos por 46% do faturamento da empresa, ou seja, quase a metade de tudo que a Schulz vende é cria recente do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos. Graças a esse ritmo de renovação do portfólio, a Schulz é considerada hoje uma das mais completas fábricas de compressores de ar do mundo, produzindo compressores alternativos de pistão, de diafragma e compressores de parafuso de até 250 HP. As vendas somaram R\$ 407 milhões em 2005.

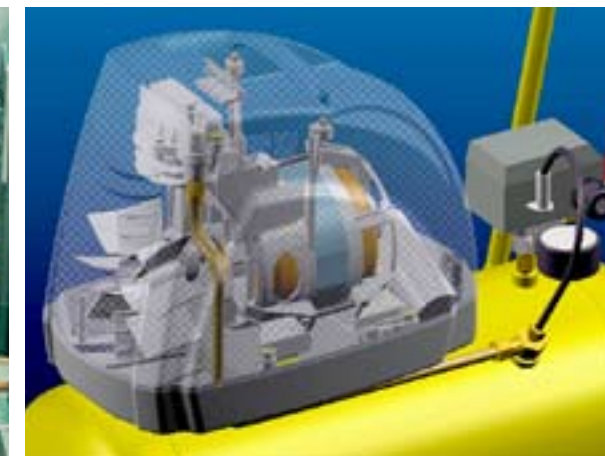
A Schulz passou a dispensar uma maior atenção à inovação em meados dos anos 90. Foi nesse período que iniciou uma série de convênios com universidades, em especial com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), para um programa de capacitação continuada de seus engenheiros. A companhia financia estudos de especialização, mestrado e doutorado e, com isso, conseguiu montar uma equipe permanentemente atualizada. A parceria com universidades é realizada também para o desenvolvimento, testes ou aprimoramento de produtos. As consultorias de acadêmicos visam principalmente a melhoria na performance de novos produtos, que geralmente são concebidos dentro de departamento de P&D. “A parceria com universidades foi uma das estratégias para alcançarmos e mantermos uma política inovadora. Os resultados foram bastante positivos, uma vez que esses conhecimentos são repassados para os demais membros da equipe e se transformam em produtos e soluções para o mercado”, diz Ovandi Rosenstock, diretor-presidente da Schulz. Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento giram entre 2% e 3% do faturamento líquido, e em média são lançados de 12 a 16 novos produtos por ano.

Um comitê de gestão de pesquisa e desenvolvimento, formado por representantes das diferentes áreas da empresa, reúne-se mensalmente com o objetivo de definir prioridades e as estratégias de ação. Basicamente, a política de inovação e de lançamento de pro-

A prática da inovação minimiza riscos no lançamento de produtos e proporciona diferenciais para competirmos no Brasil e no exterior



Ovandi Rosenstock
diretor-presidente



duto segue três linhas de atuação. A primeira é a partir do retorno das equipes de vendas, que detectam oportunidades. Outra forma é o acompanhamento das tendências nos mercados mundiais. E a terceira maneira está ligada às necessidades dos clientes no Brasil e no exterior, que repassam suas demandas e, quando for o caso, firmam parcerias para o desenvolvimento de tecnologias. Um exemplo de solução inovadora originada dessa estratégia é o compressor de ar de 1,5 HP isento de óleo, lançado em 2004. O equipamento é utilizado por profissionais de pequenas oficinas e incorpora um conceito tecnológico já presente em outros países, mas que era ainda inédito no Brasil. O produto substitui modelos importados com alto custo de manutenção e vida útil menor.

A empresa também investe continuamente em seu laboratório, com a compra de equipamentos de última geração. Todos os estudos são realizados em 3D com sistemas de CAD CAM/CAE. Um analisador de vibração e ruído da Brüel & Kjaer, conhecido por Pulse, que permite identificar a ocorrência de vibrações em sistemas mecânicos e analisá-los em termos de rigidez, amortecimento e frequência é aplicado no desenvolvimento de novos produtos ou no aperfeiçoamento de modelos já existentes.

A crescente atuação no mercado internacional foi um fator que levou a Schulz a buscar ostensivamente a inovação. A resposta dos mercados não poderia ter sido mais eloqüente. A empresa está presente em 69 países, para os quais exporta cerca de 30% do que produz. “Começamos a exportar há cerca de 20 anos para países da América Latina. Fomos crescendo lentamente e hoje somos a única empresa brasileira apta a disputar esse segmento com as maiores marcas do mundo”, diz Rosenstock. Em 1999 a empresa abriu a Schulz of América, sediada em Atlanta (EUA), com depósito, equipe de vendas e corpo técnico treinado no Brasil.

Linha de produção e projeto de um novo compressor: entre 12 e 16 lançamentos por ano

SCHULZ

Sede: Joinville (SC)

Fundação: 1963

Faturamento: R\$ 407 milhões (2005)

Funcionários: 1.900

Funcionários alocados em P&D: 24

Investimento em P&D:

2% a 3% do faturamento

Patentes: 35

Principais inovações: compressor de ar de 1,5 HP isento de óleo

Responsável pela área de P&D:

Paulo Paim Bräscher Filho

paulo.paim@schulz.com.br

www.schulz.com.br

SIEMENS

Telecomunicações, Energia e Automação

Gestão avançada de novas idéias

As inovações estão no planejamento estratégico da empresa, que mantém grupo para criar ferramentas que as viabilizem e sete centros de P&D

Conquistamos novos nichos de mercado graças à capacidade de oferecer soluções únicas e complexas, com grande conteúdo inovador e valor agregado



Ronald Martin Dauscha
diretor de tecnologia

Werner von Siemens não inventou o telégrafo, mas uma inovação incremental que realizou deu origem a um dos maiores grupos empresariais do planeta. O telégrafo de ponteiro, desenvolvido e classificado pelo próprio Siemens como absurdamente simples, ganhou mercado dos aparelhos que até então operavam utilizando o código Morse. A nova engenhoca possuía teclas, e quem soubesse ler e escrever poderia enviar e receber mensagens. O sucesso foi tamanho que menos de 20 anos mais tarde, em 1867, a Siemens já atuava em grandes projetos até mesmo no então distante Brasil. Naquele ano, a pedido do imperador Dom Pedro II, a Siemens construiu uma linha telegráfica que ligava o Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul. Em 1905 a empresa instalou-se no país, aproveitando as vastas oportunidades de negócios que surgiam em infra-estrutura de eletricidade e telecomunicações. A empresa e o país se entenderam bem. Em 2005, 100 anos mais tarde, a Siemens Brasil contava com mais de 10 mil funcionários e ostentava um faturamento de R\$ 6,6 bilhões.

As inovações sempre pautaram a trajetória da Siemens. Depois do telégrafo de ponteiro surgiram o dínamo, o marca-passo, o ultra-som em equipamentos médicos. Hoje em dia possui cerca de 53 mil patentes. O grupo alemão investe US\$ 6,5 bilhões anuais em pesquisa e desenvolvimento, com 47 mil pessoas trabalhando diretamente na área, distribuídas em 150 laboratórios de P&D ao redor do mundo. Segundo a contabilidade do grupo, a média anual de invenções é de nada menos que sete mil. O Brasil tem uma boa posição nesse universo inovador. A empresa mantém sete centros de P&D no país, com mais de 1.000 pessoas trabalhando diretamente na área. Aqui há também 22 centros de competência, que é como a empresa denomina os núcleos que detêm conhecimento total sobre uma linha de produtos e abastecem diversos países com inovações. Cerca de 75% dos produtos vendidos pela operação brasileira têm menos de cinco anos de existência, informa Ronald Martin Dauscha, diretor de tecnologia da Siemens Brasil.

A Siemens mantém um time corporativo de gestão de inovação que tem por funções estimular a inovação na companhia e avaliar de que forma as novidades geradas fora da empresa podem ser incor-



poradas ao portfólio, além de criar um ambiente seguro para a geração de inovações. Nesse sentido, preocupa-se com temas como propriedade intelectual, fomentos e normalização. O grupo também é incumbido de criar ferramentas de gestão, como por exemplo o portal de tecnologia, que permite ao público externo ofertar idéias e competências – leia-se mão-de-obra especializada – para a empresa. “O objetivo do grupo é a criação de ferramentas que viabilizem novas idéias e o alinhamento entre planejamento tecnológico e planejamento de negócios”, diz Dauscha.

Uma das metodologias desenvolvidas na Siemens Brasil é chamada Techplan e permite a introdução da inovação tecnológica no planejamento estratégico da empresa todos os anos. Na elaboração do planejamento os gestores não se limitam a definir de que forma os recursos serão alocados, mas também analisam os impactos de novos investimentos ou da continuidade deles em determinadas inovações. As inovações que derivam dessas análises, portanto, estão alinhadas com as metas e disponibilidade de recursos das empresas. A metodologia também inclui o acompanhamento do desenvolvimento das inovações.

Na área de transformadores elétricos, uma metodologia adotada recentemente fez com que o tempo médio de engenharia de um produto caísse de 2.400 para 800 horas. O modelo mudou o conceito de especialização e estrutura organizacional de cada projeto. No modo anterior,

Pesquisa em Curitiba: na área de telecomunicações, os investimentos em P&D equivalem a 3,1% do faturamento

SIEMENS

Sede: São Paulo (SP)

Fundação: 1905

Faturamento: R\$ 6,6 bilhões (2005)

Funcionários: 10.305

Funcionários alocados em P&D:

1.070 (*)

Investimentos em P&D:

2% do faturamento

Patentes: 25 (**)

Marcas registradas: 47 (**)

Principais inovações: metodologias de gestão que estimulam inovações e as planejam, em sintonia com o planejamento de negócios

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2005, Produto, Processo e Inovação Social

(*) diretos e parceiros

(**) Siemens Brasil, nos últimos 10 anos

www.siemens.com.br



Geradores das usinas de Itaipu e de Três Gargantas: tecnologia desenvolvida no Brasil foi importante para fornecimento à China



piramidal, não havia grande integração entre os envolvidos e cada profissional se encarregava de uma parte do processo. Com o sistema matricial, a troca de recursos e soluções em todas as etapas de produção passou a ser a regra, e a isso é atribuída a duplicação das vendas do setor entre 2001 e 2005. A metodologia está sendo implantada em unidades da empresa no exterior.

Muitas das inovações desenvolvidas no Brasil são exportadas ou utilizadas em projetos de outras localidades. Um bom exemplo é a tecnologia de hidrogeradores, num primeiro momento transferida da Alemanha para o Brasil, para o projeto da usina hidrelétrica de Itaipu. O conhecimento adquirido e desenvolvido em Itaipu permitiu mais tarde que a Siemens fornecesse geradores para a hidrelétrica de Três Gargantas, na China, que agora toma de Itaipu a condição de maior do mundo. Também na área de energia, dessa vez mais recentemente, a Siemens desenvolveu uma tecnologia sob medida para a exploração de petróleo no Brasil, cuja extração é geralmente feita a grandes profundidades oceânicas. A exploração dos poços demanda sistemas de distribuição de energia que operem em grandes profundidades, por períodos longos e com pouca necessidade de manutenção. A Siemens criou um transformador capaz de operar a quase 2 mil metros de profundidade. Num outro projeto, em parceria com clientes, foi desenvolvido um sistema para a indústria de açúcar e álcool capaz de reaproveitar a energia liberada pela condensação de álcool anidro, reduzindo em até 80% a energia necessária para essa vaporização. O sistema resulta em maior eficiência e redução de custos operacionais.

Apesar de vários projetos na área de energia, é em telecomunicações que a Siemens mais inova no Brasil. Até mesmo pelas características do setor, no qual o ciclo de vida dos produtos é muito curto. Nessa área os investimentos em P&D somam 3,1% do faturamento, enquanto a média



Automação: sistema de transporte de peças desenvolvido pela Siemens é utilizado na indústria automobilística

geral da empresa no Brasil é de 2%. O centro de P&D para essa área, em Curitiba, é o mais destacado da empresa e desenvolve projetos em parceria com dezenas de universidades e centros de pesquisa. Um dos produtos que saíram dali resolveu o problema de operadoras de telefonia que foram obrigadas a cumprir metas de universalização, entre elas a de atender pequenas comunidades em localidades distantes, algo muito oneroso se utilizados sistemas convencionais. A Siemens desenvolveu uma solução de acesso denominada RLU, que permite transmissão via satélite ou rádio, dotada de tecnologia VoIP (protocolo de internet para telecomunicações) para compressão de dados e economia de uso da faixa do satélite. O sistema foi adotado por operadoras brasileiras e passou a ser exportado.

Em 2004 a Siemens criou o centro de P&D de Redes Convergentes, que desenvolve equipamentos para unificação da infra-estrutura de redes de telefonia fixa e móvel. Outro centro atua no desenvolvimento de centrais telefônicas de pequeno e médio portes. Em São Paulo concentram-se atividades de P&D para as áreas de medicina, iluminação, energia, automação industrial e técnica automotiva. Um centro no Rio Grande do Sul dedica-se a soluções de tecnologia da informação para plantas industriais e para interruptores e tomadas residenciais. Na Amazônia funciona um centro de desenvolvimento de software. “A Siemens atua em diferentes setores industriais, todos extremamente competitivos e que exigem tecnologia de ponta para a competitividade. Por isso precisamos ser inovadores”, resume Dauscha.

SIMAS

Alimentos

Doces globais

com gostinho potiguar

Especializada em fornecer guloseimas com marcas de multinacionais, a companhia exporta 40% da produção

Temos que estar sempre à frente com novos produtos. De pouco adianta copiar os líderes de mercado



Marco Antonio Cabral
subgerente industrial

A Simas Industrial de Alimentos S/A, tradicional fabricante de balas, pirulitos, caramelos e chicles do Rio Grande do Norte, está sob o controle da família Simas há 60 anos, quando foi adquirida pelo representante e distribuidor de açúcar Orlando Gadelha Simas. Seus filhos a fizeram crescer aproveitando boas oportunidades surgidas no mercado externo. Hoje em dia a Simas é a maior exportadora de *candies* do Brasil. Todos os dias a companhia exporta cerca de 50 toneladas para o mercado norte-americano, principalmente as balas *starlight mint*, as mais consumidas nos EUA. Este ano a Simas fechou uma parceria com o maior fornecedor de pirulitos do continente europeu, a espanhola Chupa Chups, consolidando seus embarques. Através de uma concorrência internacional, da qual participaram 30 empresas, a Simas habilitou-se a fornecer para uma das gigantes mundiais desse setor, sediada nos Estados Unidos. No total, 40% da produção da Simas é exportada, mesmo que as condições cambiais não sejam as melhores. É que essa demonstrou ser uma das vocações da empresa, desenvolvida em princípio como alternativa às dificuldades em estabelecer a marca nas regiões Sudeste e Sul do país, mercados dominados justamente por multinacionais do setor.

A modalidade conhecida como *private label*, porta de entrada para o mercado norte-americano, facilitou o acesso a outros países. A Simas percebeu que as grandes companhias globais estavam produzindo cada vez menos e concentrando-se na comercialização. A produção pode ser feita em outros países, desde que sob medida e sob controle. A companhia do Rio Grande do Norte passou a fornecer para lugares como Austrália, Alemanha, Canadá e Taiti, para citar alguns países – foram 20 no total em 2005, gerando exportações equivalentes a R\$ 33 milhões. O modelo de negócios funciona à base de grandes volumes e por isso é fundamental possuir uma fábrica de porte considerável e bastante flexível. Um investimento de R\$ 20 milhões, realizado entre os anos de 2000 e 2002, deu esse perfil à Simas. O complexo fabril foi transferido de Natal para o município de Macaíba, distante 20 quilômetros da capital, onde a nova fábrica ocupa 25 mil metros quadrados de área construída.



“Uma grande capacidade de produção faz a diferença nesse mercado”, observa Marco Antonio Leandro Cabral, subgerente industrial. A Simas tornou-se uma das maiores fabricantes mundiais de pirulitos e a maior do Brasil, com metade da produção nacional. Além do tamanho da empresa, sua flexibilidade também é muito importante para os contratos internacionais almejados. Não são muitas as unidades capazes de, como a Simas, fazer o que no setor chama-se sortimentos. Tratam-se dos pacotes que levam um mix de balas, chicles, caramelos e pirulitos. Uma das inovações mais importantes desenvolvidas foi o aprimoramento na produção de pirulitos recheados com chicle, uma tecnologia que demandou muito tempo de testes até que a operação ideal fosse alcançada.

“Nosso segredo é conseguir atender todas as necessidades dos clientes, por mais exigentes que sejam”, diz Cabral. O imperativo de azeitar a produção levou a empresa a desenvolver internamente um sistema automatizado de manutenção preventiva, capaz de reduzir sensivelmente o estoque de peças de reposição e o tempo de parada de máquinas. A implantação desse projeto permitiu um aumento em torno de 15% na produtividade, calcula Cabral. Além da capacidade fabril, a companhia adequou-se com a adoção de padrões compatíveis com as exigências de seus mercados, tais como os programas BPF (Boas Práticas de Fabricação) e APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), conjunto de princípios e regras para o manuseio correto de alimentos.

A fórmula para atuar no mercado interno é baseada na renovação constante do portfólio – em média oito produtos são lançados anualmente. Para se manter diferenciada, a Simas conta com alguns trunfos, como uma parceria com a Disney que permite o uso exclusivo de personagens como Mickey, Pateta e Donald em suas mercadorias. Porém, ganhar o Brasil ainda é um desafio para a Simas, que tantas portas abriu no exterior: 60% dos produtos distribuídos no país ficam na região Nordeste.



Capacidade industrial: Simas é uma das maiores produtoras de pirulitos do mundo e a maior do Brasil



Sede: Macaíba (RN)

Fundação: 1946

Faturamento: R\$ 112,9 milhões

Funcionários: 1.294

Funcionários alocados em P&D: 4

Investimentos em P&D:

0,5% do faturamento

Marcas registradas: 69

Principal inovação: pirulito recheado com chicle

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2005, Grande Empresa

Responsável pela área de P&D:

Marco Antonio Cabral

marco.industrial@simas.ind.br

www.simas.com.br

Uma idéia absurda, há meio século

Usar tubos de PVC em instalações hidráulicas parecia inviável, mas a empresa desenvolveu a tecnologia e hoje detém 60% do mercado

Desafio da pesquisa e desenvolvimento é criar soluções completas para setores em que a empresa atua

Na década de 1950, uma pequena fábrica que produzia pentes e leques a partir de chifres de animais em Joinville (SC) fez uma aposta extremamente ousada: fabricar tubos e conexões utilizando como matéria-prima o PVC, uma resina plástica dura, em substituição a materiais tradicionais como os tubos galvanizados de ferro. Essa empresa é a Tigre, e a idéia que parecia absurda para muitos, pelo fato de o plástico ser considerado um material muito frágil para uso em instalações hidráulicas, se mostrou viável e a aposta levou a empresa à liderança em seu segmento no país. A utilização do plástico começou a se difundir na década de 1940 e foi nesse período que a Tigre adquiriu a sua primeira injetora para fabricar pentes, piteiras, copos, pratos, brinquedos e leques. Daí até a produção de tubos e conexões ocorreu uma longa bateria de estudos e testes, além de atualização tecnológica do parque industrial. Estava iniciada uma his-



tória de sucesso que tem entre seus eixos centrais a inovação, termo que inclusive foi incorporado como slogan da empresa há dois anos: inovando para construir melhor. A Tigre domina 60% do mercado brasileiro de tubos e conexões.

A atividade inovadora acelerou-se na empresa há alguns anos, em função da decisão estratégica de adoção de um novo conceito para a comercialização dos produtos: oferecer soluções completas nas áreas em que atua. Com isso a empresa procura oferecer uma linha extensa de produtos para a construção civil, que abrange itens para instalações hidráulicas, instalações elétricas, sistemas de gás e de telecomunicações, além de equipamentos para drenagem. A Tigre atua ainda nas áreas de infra-estrutura urbana e irrigação agrícola, além de produzir equipamentos para pintura e janelas e portas em PVC. Para dar consistência ao conceito proposto é necessário trabalho intenso de desenvolvimento para o lançamento contínuo de produtos que permitam ao consumidor encontrar na mesma marca artigos como sistemas integrados, já fabricados para funcionarem de forma conjunta. Para se ter uma dimensão do que significa esse esforço, em 2005 foram lançados 279 novos produtos, ou cerca de um a cada dia útil, em média. O portfólio ostenta mais de seis mil itens.

A empresa mantém uma estrutura de P&D com 77 pessoas atuando diretamente no setor, mas não possui laboratórios internos para a realização de pesquisas. Os novos produtos saem de idéias dessa equipe, mas boa parte dos trabalhos, principalmente aqueles que envolvem

Detalhe de instalações industriais em Joinville: fábricas no Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Chile



Sede: Joinville (SC)

Fundação: 1941

Faturamento: R\$ 1,74 bilhão (2005)

Funcionários: 2.594

Funcionários alocados em P&D: 77

Investimentos em P&D:

0,5% do faturamento

Patentes: 75

Principais produtos: tubos

e conexões em PVC

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2005, Produto

Responsável pela área de P&D:

Guilherme Pires Lutti

guilherme@tigre.com.br

www.tigre.com.br

Reconhecemos na engenharia uma especialidade que reúne conhecimento tecnológico, criatividade para soluções inovadoras e bom senso



Nelson Machado
diretor corporativo de manufatura

mais pesquisa, é desenvolvida por meio de parcerias com universidades, em especial a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Cerca de 0,5% do faturamento é aplicado em P&D, o que no exercício de 2005 representou um investimento da ordem de R\$ 8,5 milhões.

Um bom exemplo da cultura de inovação da Tigre é a aplicação da tecnologia Rib Loc para a fabricação de tubulações plásticas de grandes diâmetros, a partir do enrolamento helicoidal de um perfil de PVC produzido por extrusão. A idéia surgiu na Austrália, há mais de 20 anos, e vem sendo utilizada em mais de 40 países com sucesso. A principal aplicação do Rib Loc sempre foi o segmento de drenagem pluvial, mas o uso em saneamento básico era impossibilitado pela inexistência de uma junta que trouxesse, na união de um tubo a outro, a segurança exigida pela normalização específica para esgotos contra vazamentos. Caso fosse viabilizada uma tecnologia nesse sentido se trataria de uma importante inovação, com vasto alcance social. Os tubos plásticos são mais baratos e pesam 12 vezes menos que os de ferro fundido, de difícil transporte. Seria um ganho fundamental para um país como o Brasil, onde apenas 40% da população urbana conta com rede de esgoto sanitário.

O Centro de Técnicas de Saneamento 100% Plástico, constituído pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Epusp) e Centro de Desenvolvimento e Documentação da Indústria de Plástico para a Construção Civil (Cediplac), tendo a própria Tigre como uma das empresas patrocinadoras, lançou o desafio de utilização da tecnologia em saneamento básico. Em 1999 a Tigre encampou a missão envolvendo as equipes de desenvolvimento de produtos e sistemas, processos industriais, laboratórios e marketing. Também foram envolvidos fornecedores de PVC, borracha, parafusos, porcas, arruelas,



serviços e adesivos, que compõem a cadeia produtiva da junta. Após meses de pesquisas, análises da viabilidade econômica, ensaios e protótipos surgiu o resultado, único no Brasil e no mundo, lançado em 2002: um sistema de junta inovador, possibilitando a utilização da tecnologia Rib Loc em interceptores e emissários terrestres de esgoto de grandes diâmetros. Em 2005 o Rib Loc Esgoto representou mais de 1% do faturamento da empresa, com a produção mensal superior a 12 quilômetros de tubos.

Graças a desenvolvimentos como esse, a liderança folgada que detém no mercado brasileiro começa a se espalhar em países da América do Sul. No Paraguai e na Bolívia a Tigre detém cerca de 70% da comercialização de tubos e conexões, segundo informações da própria empresa. Ela possui fábricas na Argentina, na Bolívia, no Paraguai e no Chile, e exporta para 35 países. O faturamento em 2005 foi de R\$ 1,7 bilhão.

Tubos de PVC: o plástico é usado na construção civil, em infra-estrutura, irrigação e aberturas

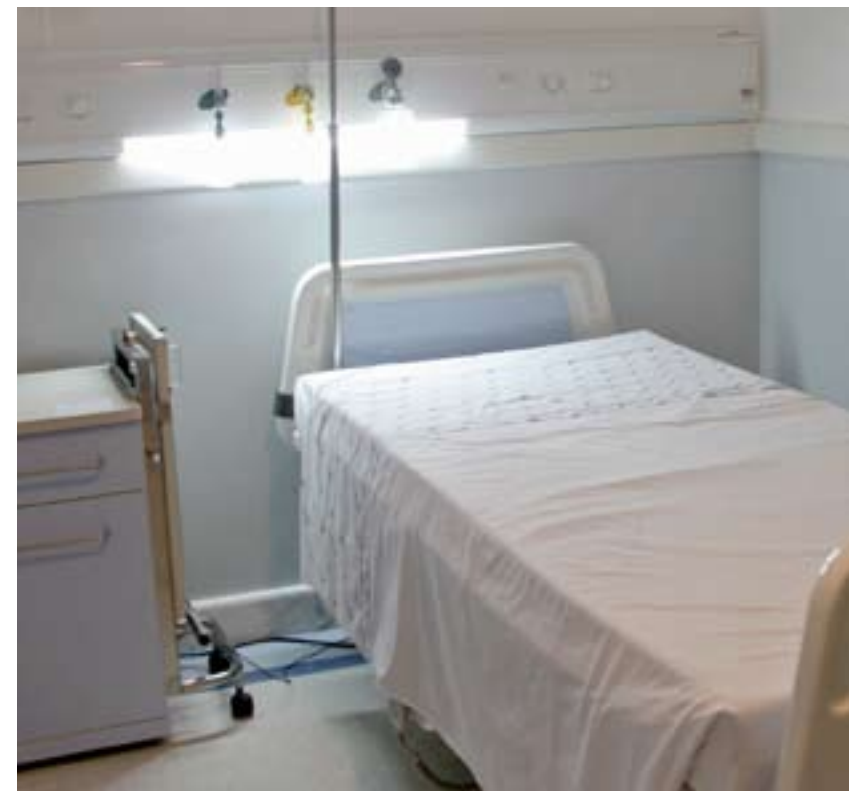
Os anjos da guarda eletrônicos

Com máquinas como as que controlam o nível do soro fisiológico, pacientes e seus parentes ganharam segurança e conforto

A invenção que deu origem ao primeiro produto da TMED foi concebida durante uma crise familiar. Os irmãos Luiz Portela Guerra e Amando Guerra se revezavam nos cuidados com o pai, internado em um hospital de Recife. A parte mais difícil da tarefa era passar noites em claro vigiando a aplicação de soro, a fim de chamar as enfermeiras para trocar o tubo quando o líquido acabava. Os irmãos pensaram, então, em criar um aparelho que avisasse automaticamente sobre a necessidade da troca de soro. Depois da recuperação do pai, construíram um protótipo e pesquisaram o potencial do produto. “Para nossa surpresa, não existia nada parecido no mercado”, afirma Amando Guerra. Na época os irmãos não sabiam, mas haviam encontrado um nicho na medicina moderna, que evoluiu muito no século 20 nos ramos de diagnóstico e medicamentos, mas ainda preservava soluções antiquadas no atendimento aos pacientes.

Com o protótipo pronto, os irmãos decidiram que ao invés de vender a idéia para uma grande multinacional do setor de engenharia biomédica o melhor era montar uma empresa própria e desenvolver outros produtos semelhantes. Submeteram o projeto a um concurso de inovação tecnológica promovido pelo governo estadual e ficaram em primeiro lugar. Como prêmio ganharam uma vaga na incubadora do Instituto Tecnológico de Pernambuco e criaram a TMED Tecnologia Médica. Em 1996 foi lançado o Bip Soro. A primeira versão do produto, que deu origem à primeira patente da TMED, tinha um botão liga-desliga e uma programação simples que media o peso pré-programado do soro com a finalidade de sinalizar o esvaziamento do tubo. O desenvolvimento do produto não parou ao longo dos 12 anos da empresa. Além do constante aprimoramento do design e do invólucro, a TMED procura sempre adaptar o produto à estrutura oferecida pelos hospitais. A versão mais atual do Bip Soro monitora todo o fluxo do líquido que é exibido em um monitor de gotejamento.

A TMED continua investindo fortemente em pesquisas e nos últimos cinco anos lançou quatro famílias de produtos, num total de 19 itens que respondem por praticamente 100% do faturamento da empresa. Todos no segmento de automatização do acompanhamento do pa-



Equipamentos instalados em hospital: alternativa às soluções antiquadas de atendimento aos pacientes

ciente no leito, substituindo o trabalho braçal da equipe de médicos e enfermeiros. “Quanto menos os profissionais se envolvem com atividades mecânicas, mais podem se dedicar à cura dos pacientes”, acredita Amando Guerra. Para acompanhar a evolução do mercado de equipamentos médicos, que cresce a uma ordem de 30% ao ano e movimentou US\$ 3 bilhões no Brasil em 2005, a empresa tem que investir mais em P&D que as concorrentes, a maioria multinacionais. A inovação absorve de 10% a 12% do faturamento, enquanto a média do setor gira em torno de 3%. Aprimorar o P&D ajuda a empresa a buscar a diferenciação para marcar presença em nichos nos quais as grandes empresas não atuam.

As contínuas pesquisas renderam à empresa importantes reconhecimentos, como o Prêmio Finep de Inovação Tecnológica na categoria Pequena Empresa e o Prêmio Top Hospitalar. Entre os clientes figuram grandes hospitais, como o Albert Einstein, de São Paulo. Num ritmo de avanço contínuo, a TMED está preparando o lançamento de duas novas soluções para os hospitais. Uma delas é um monitor que permite acompanhar o balanço hídrico de todos os líquidos que entram e saem dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). A outra é um equipamento que permitirá medir o nível de sedação dos pacientes submetidos a anestésias.



Sede: Recife (PE)

Fundação: 1994

Faturamento: R\$ 1,6 milhão (2005)

Funcionários: 16

Funcionários alocados em P&D: 4

Investimentos em P&D:

10% a 12% do faturamento

Patentes: 1

Marcas registradas: 4

Principais inovações: Bip Soro e

Sistema de Monitoramento de Leito

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

2000, Produto

Responsável pela área de P&D:

Luiz Portela Guerra

portela@tmed.com.br

www.tmed.com.br

Pelo porte que temos, precisamos manter um grau de inovação muito mais elevado que o das empresas grandes

Amando Guerra
diretor-superintendente

TROLLER

Automóveis

A concepção do jipe praiano

Sob o sol do Ceará nasceu um carro brasileiro, robusto, projetado para trajetos fora-de-estrada, mas que fez grande sucesso nas cidades do país

As soluções do Troller foram desenvolvidas com tecnologia própria, por 60 pessoas no interior do Ceará



Clécio Eloy
diretor de negócios

O projetista Rogério Farias é conhecido como uma espécie de Professor Pardal do Ceará. Mas, ao contrário do personagem de Walt Disney, que inventa todo tipo de engenhoca, o forte de Farias são os carros. Nas décadas de 1980 e de 1990 ele desenvolveu mais de uma dezena de modelos de buggys, picapes, ambulâncias e até um carro-anfíbio, equipado para atravessar pequenos cursos d'água. O sonho do projetista era criar um carro adequado às condições do solo, do clima e das estradas brasileiras. Decidido de que esse veículo deveria ter a resistência de um jipe, em 1994 Farias começou a trabalhar no projeto. Um ano depois foi finalizado o protótipo, com peças fabricadas de forma artesanal. O primeiro jipe Troler tinha carroceria em fibra de vidro, chassi de aço para resistir à salinidade das praias do Nordeste e motor Volkswagen, a gasolina. Em pouco tempo o carro ganhou espaço nas competições *off-road* (fora-de-estrada).

Mas para que o projeto virasse produto e passasse a ser fabricado em escala industrial era preciso obter recursos. Até 1997 só haviam sido construídos protótipos, no total de 75 exemplares, ainda de forma artesanal. Foi quando Rogério Farias procurou o empresário Mário Araripe, que decidiu comprar o projeto. Araripe adicionou mais uma letra "l" ao nome do jipe e criou a empresa Troller Veículos Especiais, com Farias como acionista minoritário. A mudança no nome foi em alusão à lenda escandinava do *troll*, um gnomo protetor dos visitantes das florestas e das montanhas. À frente da Troller, Araripe parou a produção, organizou a linha de montagem e adquiriu equipamentos. Também selecionou os 400 fornecedores da Troller, que são, até hoje, empresas de autopeças que vendem para grandes montadoras estrangeiras.

No total, Mário Araripe investiu R\$ 30 milhões ao longo de três anos. O valor foi suficiente para iniciar a produção em série do jipe Troller. Em 1999 as primeiras unidades começaram a ser vendidas e foi aberta uma concessionária em Fortaleza (CE). No mesmo ano a Troller foi a segunda colocada na categoria Production do Rali dos Sertões. No ano seguinte foi a quarta colocada na categoria Novatos do Paris-Dakar, uma das principais competições de *off-road* do mundo. O grande diferencial do jipe é ser um carro robusto, desenvolvido para resistir às



dificuldades que os motoristas brasileiros conhecem bem. "Se alguém sai com nosso produto, pode ter a certeza de que chegará ao destino", propagandeia o diretor de negócios da montadora, Clécio Eloy.

Nem que para isso seja preciso atravessar um alagamento, estradas esburacadas ou dunas. O jipe Troller, garante o fabricante, funciona mesmo com sua carroceria coberta de água. Depois que o carro passa por uma pista alagada, por exemplo, basta abrir duas tampas na carroceria para que a água escorra e o jipe fique como novo. Como são de couro sintético, os estofados podem ser molhados sem que o carro fique com mau cheiro. "O Troller é um veículo feito para ser maltratado e se sair bem", diz Eloy. A carroceria é oito vezes mais forte que a de um carro comum. O câmbio também é superdimensionado e mais resistente. O motor a gasolina foi substituído pelo MWM/International 3.0, eletrônico e a diesel, com 163 cavalos de potência.

Os carros considerados mais modernos e inovadores oferecem opcionais como computador de bordo, freios ABS e air-bag. O Troller não tem nada disso. O computador de bordo pode parar de funcionar com as variações encontradas em pistas muito esburacadas. O sistema de freios ABS também pode travar quando o carro começa a saltar em uma estrada ruim. Da mesma forma, uma série de buracos pode fornecer impacto suficiente para acionar air-bags. "O que se vê no Troller não é a tecnologia que um BMW tem, mas a robustez que ele

O modelo T4: carroceria é oito vezes mais forte que a de um carro comum para trajetos fora-de-estrada, mas design atrai jipeiros urbanos



Sede: Horizonte (CE)

Fundação: 1998

Faturamento: R\$ 95 milhões (2005)

Funcionários: 700

Funcionários alocados em P&D: 60

Investimentos em P&D:

5% do faturamento

Patentes: 10

Marcas registradas: 6

Principais inovações: Troller T4, picape Pantanal.

Responsável pela área de P&D:

Sávio Pereira

savio.pereira@troller.com.br

www.troller.com.br



A picape Pantanal, idealizada para trabalhos pesados: desenvolvimento do projeto de engenharia consumiu 28 meses

não tem”, diz Eloy. Ainda assim, a Troller ganhou as ruas das cidades. Mesmo sem utilizar as principais soluções do carro para percursos fora-de-estrada, os jipeiros urbanos são atraídos pelo design inspirado no americano *Jeep Wrangler* e pela visão privilegiada do trânsito a partir do painel do Troller.

O advogado Sérgio dos Santos Viana dirige um T4 há um ano e meio. O carro pertence aos pais dele, competidores de rali. Mas, sempre que pode, Sérgio pega o carro emprestado para dirigir pelas ruas de Florianópolis (SC), onde mora. “É um carro muito forte e confortável. É bom para estacionar e tem bom desempenho nas curvas”, diz. Outra vantagem para ele é a carroceria em fibra de vidro. Como o advogado também surfa, pode levar o carro até a beira da praia sem se preocupar em proteger a lataria da maresia para não enferrujar. Viana também se impressionou com a manutenção econômica do Troller. As peças são baratas, de fornecedores das principais montadoras, como GM e Volkswagen.



Estratégia: a Troller investe em veículos especiais para pequenos mercados, como estes para serviços em redes elétricas e para corpo de bombeiros

Em 2006 a montadora colocou sua segunda linha de produtos no mercado com o início da comercialização da picape Pantanal, para o segmento de trabalhos pesados. Trata-se de uma investida em um segmento dos que mais crescem no mercado automobilístico, porém neste caso o intuito é oferecer um carro de fato funcional, para uso comercial e não para uso como carro de passeio, como tem acontecido em larga escala com as picapes – fenômeno similar ao que garantiu o sucesso do T4. A engenharia do centro de desenvolvimento da empresa consumiu 28 meses no projeto, para que o veículo pudesse ter capacidade de modularização e customização, diferenciais indispensáveis para quem possui produção pequena. O objetivo é comercializar 40 unidades por mês no mercado interno e 50 veículos no exterior. As opções de tração são 4X2 e 4X4.

Além de tentar agradar desde motoristas urbanos a competidores de rali, e agora empresários urbanos e rurais, outra estratégia da Troller é a produção de veículos especiais para pequenos mercados. São ao todo 10 tipos de veículos diferentes. Um deles foi feito sob medida para o Exército Brasileiro. Trata-se de uma versão militar do jipe, equipada para conduzir tropas em regiões de difícil acesso, para ser utilizada como veículo de reconhecimento e em combates. Os veículos especiais da Troller também são vendidos para países como Angola, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e Kuwait. “Estamos desenvolvendo um veículo para ser usado nos jogos Pan-americanos. Por se tratar de poucos exemplares, ninguém mais se interessa em produzi-los”, diz Eloy. E é justamente o desenvolvimento de soluções próprias para pequenos nichos que tem garantido os melhores resultados da empresa. O faturamento anual da Troller é superior a R\$ 90 milhões, mas a companhia ainda não fechou as contas no azul. Pretende comemorar o primeiro resultado positivo em 2007, 13 anos depois da fundação da empresa. Mais cedo do que a General Motors, por exemplo, que teve o primeiro lucro no vigésimo-segundo ano, ressalta Eloy.

WEG Metalmecânica

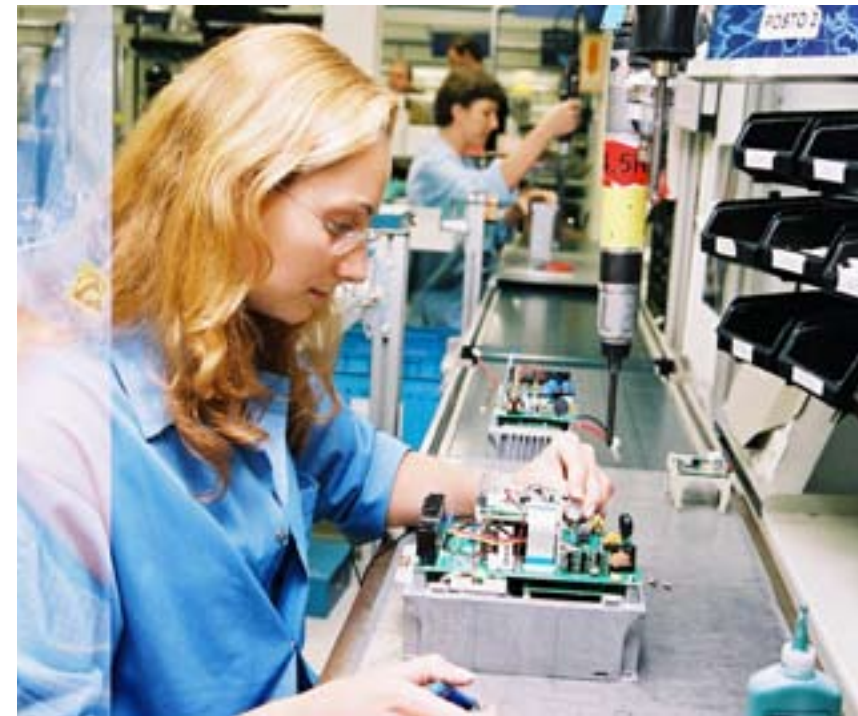
Vocação para liderança mundial

Segundo consultoria internacional, companhia tem tudo para estar na ponta do mercado de motores elétricos e inovação é a chave das conquistas

Na transição das décadas de 1950 e 60, os anos JK haviam lançado o Brasil numa nova era de incentivo e fortalecimento do setor industrial. E um conjunto de novas demandas havia surgido, envolvendo o uso de motores elétricos para os mais diversos fins, tanto nas regiões rurais quanto nas cidades emergentes. O mercado era dominado por companhias multinacionais ou por grandes marcas já conceituadas no país, até que em Santa Catarina três jovens – Werner Voight, eletricitista; Eggon da Silva, administrador, e Geraldo Werninghaus, mecânico – decidiram se unir para produzir motores elétricos numa cidadezinha então com 20 mil habitantes, no interior do estado: Jaraguá do Sul. Com capital inicial de Cr\$ 3.600,00 – o equivalente, na época, a três fuscas –, os três sócios constituíram em 1961 a Eletromotores Jaraguá Ltda, mais tarde denominada WEG, composta pelas iniciais dos nomes dos três sócios. Algumas décadas mais tarde aqueles três fuscas haviam se convertido em um grupo de empresas líder na fabricação de motores na América Latina e um das maiores do planeta, com vendas de R\$ 2,98 bilhões em 2005. Isso por si só já seria um feito e tanto, mas a WEG não deve ficar por aí.

Um estudo de 2006 do Boston Consulting Group classificou a empresa de Jaraguá do Sul como uma das 100 companhias emergentes globais, originárias de países em desenvolvimento como o Brasil, em condições de ocupar posição de liderança mundial na próxima década. A WEG de fato segue firme em um projeto ambicioso de internacionalização. Tem duas fábricas no México e unidades em Portugal, Argentina e China. As 19 filiais do exterior estendem a atuação do grupo a cem países, e 40% das vendas são provenientes de exportações. Mas segundo análise da consultoria, a força maior da WEG está no fato de ela oferecer a maior e mais diversificada linha de motores elétricos do mercado. De fato, eles são produzidos em alumínio ou ferro fundido, uma das linhas é própria para ambientes sujeitos a lavagens freqüentes, outra é especial para a extração de fumaça e exaustão de ambientes públicos, há linha específica para o

Modelo de motor elétrico: linha mais diversificada do mercado



Inversor de frequência (acima) e linha de montagem: complementaridade entre pesquisa acadêmica e aplicada

uso em aparelhos laminadores, outra para a área de mineração, além de inversores de frequência com controladores lógicos programáveis, entre outros diversos modelos de aplicações específicas. O grupo produz ainda disjuntores para motores com alta capacidade de interrupção de corrente, geradores e transformadores. Também atua na produção de tintas e vernizes industriais.

Desnecessário dizer que pesquisa e desenvolvimento estão à frente desse enorme patrimônio. A visão estratégica da WEG sempre foi a de se tornar referência mundial em motores elétricos e, para tal, semeou o caminho ao longo do tempo. Uma das principais trilhas para alavancar o crescimento foi a incorporação de tecnologias inovadoras como estratégia contínua para o aperfeiçoamento e liderança de mercado. Em 1980 criou seu centro tecnológico, integrando os já existentes laboratórios físico-químico, metalográfico, elétrico, mecânico e de metrologia, e reunindo ainda as áreas de projetos e normalização. O objetivo era extrair, absorver e fixar tecnologia, trinômio imprescindível ao desenvolvimento industrial, na visão do grupo. No centro tecnológico há 500 engenheiros e técnicos trabalhando em engenharia de produto e processo. Com equipes próprias de pesquisadores, a empresa passou a incrementar a realização de ensaios e fabricação de protótipos, além de preservar a documentação técnica de cada produto. Cerca de 250 trabalhos de P&D, semelhantes a dissertações e teses, já foram documentados.



Sede: Jaraguá do Sul (SC)

Fundação: 1961

Faturamento: R\$ 2,98 bilhões (2005)

Funcionários: 14 mil

Funcionários alocados em P&D: 500

Investimentos em P&D:

2,5% do faturamento

Patentes: 25

Marcas registradas: 101

Principais produtos: motores elétricos, transformadores e geradores

Prêmio Finep de Inovação Tecnológica:

1999, Produto; 2001, Grande Empresa

Responsável pela área de P&D:

Sebastião Lauro Nau

slnau@weg.net

www.weg.net



Matéria-prima (esq.), ferramentaria e assistência técnica: 40% das vendas provenientes de exportações

⚡ A liderança e a inovação resultam não apenas do foco na produção. Toda empresa precisa também ser recheada de sonhos, sem delirar



Moacyr Sens
diretor técnico

Paralelamente, a WEG ampliou as relações de intercâmbio tecnológico com centros de pesquisa de universidades brasileiras e internacionais. A crença é de que na complementaridade entre pesquisa acadêmica e a pesquisa aplicada nas empresas está a chave para o desenvolvimento de novas tecnologias. Tanto que o Comitê Científico e Tecnológico da WEG conta com docentes das universidades federais de Santa Catarina e do Rio de Janeiro, das universidades de Wupertal e Hannover (Alemanha) e da universidade de Wisconsin (EUA). “Para ser inovadora uma empresa precisa ter bons laboratórios, pessoal de pesquisa e desenvolvimento muito bem qualificado e muitas parcerias com centros de pesquisa e universidades que são referência em seus segmentos”, formula Moacyr Rogério Sens, diretor técnico da WEG.

Outro recurso utilizado pela WEG é a incubação, sistema em que empresas nascentes recebem apoio de estruturas próprias para o desenvolvimento de projetos até que eles se transformem em produtos competitivos no mercado. Uma das empresas do grupo, a WEG Automação, esteve incubada entre 1986 e 1988 na então primeira IET – Incubadora Empresarial Tecnológica de Santa Catarina (hoje denominada Celta), localizada em Florianópolis e administrada pela Fundação Certi. Sens classifica a incubação como “fundamental” para a capacitação tecnológica do grupo na área de automação. Hoje a WEG Automação é responsável pelo segundo maior faturamento do grupo.

Os resultados de todo esse movimento promovido pela empresa estão expressos, por exemplo, no fato de que metade do faturamento advém de produtos lançados nos últimos cinco anos, com índice de satisfação dos clientes de 99%, segundo dados da empresa. “O conhecimento técnico-científico de ponta nos ajudou a desenvolver sistemas e processos mais avançados e exercitar a inovação continuamente, criando diferenciais competitivos”, diz Sens. O trabalho do executivo, primeiro engenheiro contratado pela WEG, em 1968, é amplamente reconhecido. Sens recebeu em 2006 o Prêmio Mérito Tecnológico da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei).

O apreço do grupo pela inovação tecnológica está expresso até mesmo no Museu WEG, em Jaraguá do Sul. A idéia é mesclar a história do grupo com a cultura do município e as “maravilhas da ciência e da tecnologia”. O museu tem contribuído para difundir a crença da WEG na busca de soluções técnico-científicas e culturais inovadoras a partir da realidade local e nacional, em intercâmbio com o mundo acadêmico em particular. “A inovação tecnológica amplia o relacionamento entre as universidades e as empresas, fazendo com que ambas as instituições se beneficiem do que elas têm de melhor: a facilidade de realização de experiências e protótipos destas, e o conhecimento e rigor científico daquelas”, diz Sens.

REFERÊNCIAS

ANDREASSI, Tales. *Estudo das Relações entre Indicadores de P&D e indicadores de Resultado Empresarial em Empresas Brasileiras*. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ÁVILA, Jorge. O Desenvolvimento do Setor Farmacêutico: a Caminho de uma Estratégia centrada na Inovação. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 3, nº 2. Julho-dezembro de 2004.

CAVALCANTI, M; GOMES e Pereira Neto. *A Gestão de Empresas na Sociedade do Conhecimento*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

CRUZ, Carlos Henrique de Brito. Uma Nova Mentalidade em Formação. *REVISTA PESQUISA FAPESP*, São Paulo, n. 85, p. 66-67, março 2003.

DRUCKER, Peter F. *Inovação e Espírito Empreendedor: Prática e Princípios*. Pioneira Thomson, 2001.

DRUCKER, Peter F. *Sociedade Pós-Capitalista*. São Paulo, Pioneira, 1994.

FERRAZ, Eduardo. O Motor da Inovação. *REVISTA EXAME*, ed. 776, ano 36, n. 20, 02/10, 2002.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *The Economist of Industrial Innovation*. 3. ed. London, Pinter Publishers, 1997.

GONÇALVES, A. A Inovação como fator de competitividade das Empresas de Tecnologia Brasileiras. Dissertação de MSC-Coppe/UFRJ (em conclusão).

IZIQUIE, Claudia. Correção de rota - *REVISTA PESQUISA FAPESP*, São Paulo, outubro de 2004.

KUPFER, David. Falta metodologia para avaliar a inovação. Se um projeto demora, é visto como fracassado e o resultado é seu abandono (entrevista). *BOLETIM INOVAÇÃO DA UNICAMP*, Campinas, 20 de janeiro de 2005.

LASTRES, M.; CASSIOLATO, José E.; ARROIO, Ana. *Conhecimento, Sistemas de inovação e desenvolvimento*. Helena M. (Org.), Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005.

MAIORES DEPOSITANTES DE PEDIDOS DE PATENTES NO BRASIL (Instituto Nacional de Propriedade Industrial-INPI, 2006).

MANUAL DE OSLO – *Proposta de Diretrizes e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica*, 2. ed. (OCDE/1997, traduzido para o português em 2004 pela Finep).

MARQUES, Fabrício. Sistema imaturo *REVISTA PESQUISA FAPESP*, São Paulo, maio de 2006.

MELO, Luiz Martins. Financiamento da Inovação: *um novo padrão no Brasil*. Artigo publicado pelo Instituto de Economia- UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

NICOLSKY, Roberto. Os desafios para transformar conhecimento em valor econômico (artigo publicado na revista eletrônica de jornalismo científico *COMCIÊNCIA*, 10/09/2001).

O FUTURO DA INDÚSTRIA: Tendências Tecnológicas e a Indústria Brasileira. *Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – 11* (Coletânea de artigos). Instituto Euvaldo Lodi/Núcleo Central. Brasília, 2006.

PATEL, Pari; PAVITT, Keith. *Patterns of Technological Activity: their measurement and interpretation*. In: STONEMAN, Paul. *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford, p. 14-51, 1995.

PESQUISA NACIONAL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2003.

PROENÇA, A.; BURLAMAQUI, L. Inovação, Recursos e Comprometimento: *em Direção a Uma Teoria Estratégica da Firma*. *REVISTA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO*, Vol. 2; N. 1; Janeiro/Junho de 2003. ISSN 1677-2504.

ROBERTS, Edward B. *Benchmarking the Strategic Management of Technology. Research Technology Management*. Washington, vol. 38, issue 1, Jan./Feb, 1995.

ROCHA, Elisa Maria Pinto; FERREIRA, Marta Araújo Tavares. Análise dos Indicadores de Inovação Tecnológica no Brasil: *comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas*. *CIÊNCIA E INFORMAÇÃO*, Brasília, v. 30, n. 2, p. 64-69, maio/ago 2001.

SCHUMPETER, Joseph Alois. *Capitalismo, Sociedade e Democracia*. São Paulo: Abril Cultural, 1988.

SCHUMPETER, Joseph Alois. A Teoria do Desenvolvimento Econômico: *uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. 3. ed. São Paulo, Abril Cultural, 1982.

STRASSMAN, Paul. *Global Knowledge Power. KNOWLEDGE MANAGEMENT*. vol. 3, no. 6, junho de 2000.

TECNOLOGIA, EXPORTAÇÃO E EMPREGO. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2006.

THE GLOBAL INFORMATION TECHNOLOGY 2005-2006. Fórum Econômico Mundial.



Coordenação Geral

Carlos Ganem

Superintendente da Área de Articulação Institucional

Marco Antonio Motta Nunes

Gerente da Coordenação Institucional

ARTI / FINEP

Diana Jungmann

Gerente de Promoção de Empreendedorismo e Inovação

IEL Nacional

Coordenação Técnica

Ada Cristina V. Gonçalves

FINEP

Eliane Menezes dos Santos

IEL Nacional

Produção



Av. Rio Branco, 380 - 6º andar
Florianópolis - SC CEP: 88015-200 Fone: 32229000
www.expressao.com.br

Diretor Corporativo **Antonio Carlos Coutinho**

Diretor Institucional **José Antônio Severo**

Coordenação **Jorge Görgen**

Edição e Textos **Vladimir Brandão**

Direção de Arte **Luiz Acácio de Souza**

Edição de Arte **Edgard Iuskow**

Infográficos **João Henrique Moço**

Secretaria de Redação e Revisão **Sérgio Ribeiro**

Gerência Administrativa **Cristina Soligo**

Textos

Cláudia Izique, Emília Chagas, Fabrício Marques, Fernando Goss, Gustavo Laredo, Mário Xavier e Yuri Vasconcelos

Fotos

Rodolfo Bühner (págs. 29 e 141)

Almir Bindilatti / Divulgação Braskem (pág. 31)

Paulo Santos / Arquivo Alunorte (pág. 43)

Cristiane Fontinha / Arquivo AN (pág. 49)

Eneida Serrano / Divulgação (págs. 58, 59, 60 e 61)

Ricardo Corrêa / Divulgação (págs. 64, 65, 66 e 67)

Gilmar Gomes (págs. 78, 79, 80 e 81)

Jarbas Oliveira (págs. 98, 99 e 100)

Magrão Scalco / Divulgação (págs. 133 e 134)

Arquivo Siemens (págs. 142 e 143)

Felipe Christ (págs. 55 e 151)

Arquivo Expressão (págs. 139, 146, 147, 148 e 158 – alto)

As demais fotos são de divulgação das empresas.

